

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 14.11.2022 18:34:36

Уникальный программный ключ:

6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора Школы  
естественных наук

Черемных Л.Д.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Селюков А. Г., Трофимов О. В.,

Черемных Л. Д.

Основы ботаники, зоологии, генетики, молекулярной биологии и эволюции

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки (специальности)

*06.03.01 Биология*

*профиль подготовки (специализация)*

*Биотехнология*

*очной формы обучения*

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

УК-6

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

#### **Ботаника низших растений и микология**

Знать:

- основные характеристики жизнедеятельности, внешнего и внутреннего строения высших растений, их онтогенетических и сезонных изменений, способы размножения, воспроизведения и расселения, зависимость от условий обитания;
- научные представления о разнообразии растительного мира;
- научные представления о растительном покрове как сложной интегрированной системе, современные представления о динамических процессах под влиянием антропогенных процессов;
- методы исследования в современной ботанике.

Уметь:

- проводить лабораторные исследования внешнего и внутреннего строения низших растений;
- определять, делать морфологические описания, зарисовывать.

Владеть:

- методикой изготовления анатомических препаратов;
- методикой морфологического описания низших растений;
- методикой определения низших растений.

#### **Зоология позвоночных**

Знать: основы систематики, морфологии, физиологии позвоночных животных.

Уметь: демонстрировать базовые представления по зоологии позвоночных, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.

Владеть: навыками научно-исследовательской работы, преподавания зоологии позвоночных и ведения дискуссии.

#### **Основы генетики, молекулярной биологии и эволюции**

Знать: теоретические основы общей и молекулярной генетики.

Уметь: применять на практике базовые принципы и законы генетики, критически анализировать информацию, относящуюся к данной области.

Владеть: навыками к исследовательской работе, ведению дискуссии в данной области.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			4
Общая трудоемкость	зач. ед.	8	8
	час	288	288

Из них:		
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>	112	112
Лекции	48	48
Практические занятия	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	64	64
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>	176	176
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Дифференцированный зачет

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 4 семестре	48	0	64	112
	Ботаника низших растений и микология	16	0	24	40
1	Введение в ботанику низших растений	2	0	2	4
2	Альгология. Морфология, физиология водорослей. Экологическая роль.	2	0	0	2
3	Характеристика основных таксономических групп водорослей	2	0	0	2
4	Эвгленовые и Хлорарахниофитовые водоросли	0	0	2	2
5	Криптофитовые, Примнезиофитовые, Динофитовые водоросли	0	0	2	2
6	Строение клеток водорослей. Типы талломов водорослей.	0	0	2	2
7	Особенности строения и жизненных циклов охрофитовых, красных и зеленых водорослей.	0	0	2	2
8	Микология. Морфология и физиология грибов.	2	0	0	2
9	Микология. Экологическое значение грибов.	2	0	0	2
10	Образ жизни и значение грибов	0	0	2	2
11	Характеристика основных таксономических групп грибов	2	0	0	2
12	Настоящие грибы (Fungi)	0	0	4	4
13	Талломы грибов. Особенности организации аскомицетов.	0	0	2	2
14	Особенности организации базидиомицетов и лишенизированных грибов	0	0	2	2
15	Грибоподобные организмы (псевдогрибы)	2	0	2	4
16	Слизевики	2	0	0	2
17	Миксомицеты, или слизевики	0	0	2	2

	<b>Зоология позвоночных</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
1	Общая характеристика типа хордовых, их положение в системе животного мира.	2	0	0	2
2	Тип Хордовые. Подтипы личиночдохордовые и головохордовые	0	0	2	2
3	Бесчелюстные: строение, биология, филогения.	0	0	2	2
4	Челюстноротые – Gnathostomata. Надкласс Рыбы - Pisces.	2	0	0	2
5	Хрящевые рыбы: строение, биология, систематика, экология, филогения	0	0	2	2
6	Класс Костные рыбы – Osteichthyes. Морфо-физиологические особенности костных рыб.	2	0	0	2
7	Костные рыбы: строение, биология, систематика, экология, филогения.	0	0	2	2
8	Лучеперые – Actinopterygii. Морфо-функциональная характеристика и систематика.	2	0	0	2
9	Топография внутренних органов рыб.	0	0	2	2
10	Происхождение наземных позвоночных. Класс Амфибии - Amphibia.	2	0	0	2
11	Класс Амфибии. Строение амфибий.	0	0	2	2
12	Амниоты. Морфобиологическая характеристика, систематика и эволюция пресмыкающихся .	2	0	0	2
13	Рептилии.	0	0	4	4
14	Птицы: строение, биология. Систематика и эволюция.	2	0	0	2
15	Особенности организации и систематика птиц.	0	0	4	4
16	Млекопитающие. Особенности организации и систематика. Происхождение.	2	0	0	2
17	Организация млекопитающих.	0	0	4	4
	<b>Основы генетики, молекулярной биологии и эволюции</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>32</b>
1	Структурная организация ДНК, генов и хромосом	2	0	0	2
2	Носители генетической информации: ДНК, гены, хромосомы	0	0	2	2
3	Удвоение ДНК и "танец" хромосом.	2	0	0	2
4	Код жизни. Распределение генетической информации	0	0	2	2
5	Законы наследования, взаимодействие генов, генетика пола.	2	0	2	4
6	Мутации.	2	0	2	4
7	Рекомбинация и модификации.	2	0	2	4

8	Гибридные ДНК и молекулярное клонирование.	2	0	0	2
9	Вариационные ряды модификационной изменчивости	0	0	2	2
10	Анализ генома и генодиагностика	2	0	0	2
11	Современная лаборатория	0	0	2	2
12	Трансгенез, генотерапия и редактирование генома.	2	0	2	4
13	Зачет с оценкой по основам ботаники, зоологии, генетики, молекулярной биологии и эволюции	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	48	0	64	112

#### 4. Система оценивания.

Оценка по итогам курса "Основы ботаники, зоологии, генетики, молекулярной биологии и эволюции" выставляется как среднее арифметическое по всем модулям дисциплины (Ботаника низших растений и микология, Зоология позвоночных животных, Основы генетики, молекулярной биологии и эволюции). По каждому модулю можно получить зачет "автоматом" (по сумме баллов) или после процедуры зачета с оценкой. В случае, если хотя бы по одному модулю была получена оценка "неудовлетворительно", за всю дисциплину ставится оценка "не зачет".

В случае сдачи зачета обучающийся может сдавать зачет только по тем модулям по которым он не получил зачет "Автоматом".

В случае пересдачи - так же сдается только тот модуль, за который была получена оценка "неудовлетворительно". Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме диф. зачета (4 семестр).

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

Сдаче зачета подлежат студенты, по итогам семестра набравшие количество баллов, соответствующее оценке «неудовлетворительно», а также студенты, желающие повысить свою оценку.

В случае сдачи зачета обучающийся может сдавать зачет только по тем модулям по которым он не получил зачет "автоматом".

В случае пересдачи - так же сдается только тот модуль, за который была получена оценка "неудовлетворительно".

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Иванищев, В. В. Основы генетики: учебник / В. В. Иванищев. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 207 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01640-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1078336> (дата обращения: 31.08.2022)

2. Козлов, С.А. Зоология позвоночных животных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.А. Козлов, А.Н. Сибен, А.А. Лящев. — Спб.: Лань, 2017. — 328 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91884> (дата обращения: 31.08.2022).

3. Микробиология. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р.Г. Госманов [и др.]. — Электрон. дан. — Спб. : Лань, 2017. — 496 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91076> (дата обращения: 31.08.2022)

4. Морфология и анатомия растений: методические указания / О. Г. Воронова, Л. И. Сальникова, Н. А. Алексева, А. Н. Михайлова. — Тюмень : ТюмГУ, [б. г.]. — Часть 2: Строение вегетативных органов растений — 2016. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110048> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Нефедова, Л. Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике : учеб. пособие / Л.Н. Нефедова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 104 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009872-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1033803> (дата обращения: 31.08.2022).

6. Павлова, М. Е. Ботаника: конспект лекций. учебное пособие / М. Е. Павлова. — Ботаника, Весь срок охраны авторского права. — Электрон. дан. (1 файл). — Москва: Российский университет дружбы народов, 2013. — 256 с. — Весь срок охраны авторского права. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22163.html>. (дата обращения: 31.08.2022)

7. Попова, В. Т. Систематика растений : учебное пособие / В. Т. Попова, А. А. Попова. — Воронеж : ВГЛУ, 2015. — 171 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71672> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Пухальский, В. А. Введение в генетику: Учебное пособие/Пухальский В. А. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 224 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-009026-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010779> (дата обращения: 31.08.2022)

9. Пятунина, С. К. Ботаника. Систематика растений: учебное пособие / С. К. Пятунина, Н. М. Ключникова. — Ботаника. Систематика растений, Весь срок охраны авторского права. — Электрон. дан. (1 файл). — Москва: Прометей, 2013. — 124 с. — Весь срок охраны авторского права. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/23975.html>. (дата обращения: 31.08.2022)

## **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

1. Биологический портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bio-cat.ru/>
2. Видео-лекции по биохимии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.med-edu.ru/basic-science/biohim/?type=1>.

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Лань - <https://e.lanbook.com/>

Знаниум - <https://znanium.com/>

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>

eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

Ивис - <https://dlib.eastview.com/>

Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель,

доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа по ботанике и зоологии оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель (столы со специальным ударопрочным покрытием), доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер, гербарии, микроскопы, образцы или модели зоологические, препараты ботанические и зоологические.

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора Школы  
естественных наук

Черемных Л.Д.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Черемных Л. Д., Дубровский В. Н.,

Кыров Д. Н.

Биохимия  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
*06.03.01 Биология*  
*профиль подготовки (специализация)*  
*Биотехнология*  
*очной формы обучения*

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

ОПК-2; ОПК-8; ПК-1; ПК-2

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

#### Знания

- общие биохимические аспекты функционирования живой материи;
- структуру и функции белков;
- свойства ферментов и их роль в клеточном метаболизме;
- роль углеводов в энергетическом и пластическом обмене клеток;
- роль липидов в энергетическом обмене и построении биологических мембран; основные этапы энергетического метаболизма;
- основные энергозависимые процессы в живых клетках;
- биохимии, молекулярной биологии, вирусологии, микробиологии, биоинженерии, биотехнологии;
- основы биосинтеза биологических макромолекул.

#### Умения

- проводить анализ научной литературы;
- обладать практическими навыками основ биохимического анализа;
- использовать основные инструменты качественного и количественного биохимического анализа;
- приобретать новые знания, используя информационные технологии;
- приводить аргументы и факты.

#### Навыки

- навыками подготовки и использования презентационного материала;
- навыками научной дискуссии;
- практическими навыками по качественному биохимическому анализу.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)	
			5	6
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	8	4	4
	<b>час</b>	288	144	144
Из них:				
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		104	56	48
Лекции		52	28	24
Практические занятия		28	28	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		24	0	24
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		184	88	96
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет	Экзамен

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 5 семестре	28	28	0	56
	Биохимия	28	28	0	56
1	Химический состав живой материи. Основные свойства живой материи.	2	0	0	2
2	Цветные реакции на белки и аминокислоты.	0	2	0	2
3	Класс биомолекул - аминокислоты.	2	0	0	2
4	Хроматографический метод определения аминокислот.	0	2	0	2
5	Пептидная связь, пептиды, первичная и вторичная структура белковых молекул.	2	0	0	2
6	Аминокислоты составные части белков.	0	2	0	2
7	Третичная и четвертичная структура белковых молекул	2	0	0	2
8	Кислотный гидролиз белка и формоловое титрование по Серенсену.	0	2	0	2
9	Ферменты - общие свойства и классификация.	2	0	0	2
10	Физико-химические свойства белков.	0	2	0	2
11	Кинетика ферментативных процессов.	2	0	0	2
12	Нативные конформации белковых молекул.	0	2	0	2
13	Регуляция ферментативной активности.	2	0	0	2
14	Структура ферментов.	0	2	0	2
15	Кинетика ферментативных процессов.	0	2	0	2
16	Моносахариды.	2	0	0	2
17	Олигосахариды, полисахариды.	2	0	0	2
18	Структура углеводов.	0	4	0	4
19	Гликолиз.	2	0	0	2
20	Пентозофосфатный путь окисления углеводов.	2	0	0	2

21	Катаболизм моносахаридов	0	2	0	2
22	Липиды.	2	0	0	2
23	Структура липидов	0	2	0	2
24	Введение в проблему биологических мембран.	2	0	0	2
25	Биомембранология	0	2	0	2
26	Окисление жирных кислот.	2	0	0	2
27	Катаболизм жирных кислот	0	2	0	2
28	Консультация перед зачетом	0	0	0	0
29	Зачет	0	0	0	0
	Часов в 6 семестре	24	0	24	48
	Биохимия	24	0	24	48
1	Окислительное расщепление аминокислот.	2	0	0	2
2	Обмен углеводов.	0	0	2	2
3	Пути вывода аммонийного азота у различных классов животных. Цикл трикарбоновых кислот.	2	0	0	2
4	Строение сложных белков.	0	0	2	2
5	Интегрирующая роль цикла трикарбоновых кислот. Окислительно-восстановительные процессы в биосистемах.	2	0	0	2
6	Строение липидов.	0	0	2	2
7	Перенос электронов и окислительное фосфорилирование. Глюконеогенез.	2	0	0	2
8	Качественные реакции на липиды и их компоненты.	0	0	2	2
9	Синтез углеводных полимеров. Синтез жирных кислот.	2	0	0	2
10	Обмен липидов.	0	0	2	2
11	Микросомальные и митохондриальные системы перообразования жирных кислот. Синтез сложных липидов.	2	0	0	2
12	Ферменты.	0	0	2	2
13	Биосинтез холестерина.	2	0	0	2
14	Витамины.	2	0	0	2
15	Окислительное расщепление аминокислот и орнитинный цикл.	0	0	4	4
16	Механизмы действия гормонов на клетки.	2	0	0	2
17	Структура ДНК и репликация.	2	0	0	2
18	Качественные реакции на витамины.	0	0	4	4
19	Структура РНК и транскрипция.	2	0	0	2
20	Биосинтез белка.	2	0	0	2
21	Качественные реакции на углеводы.	0	0	4	4
22	Консультация перед экзаменом	0	0	0	0
23	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	52	28	24	104

#### **4. Система оценивания.**

В 5 семестре:

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференциального зачета*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».
  
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

В 6 семестре:

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *экзамена*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1 Литература:**

1. Таганович А. Д., Олецкий Э. И., Коневалова Н. Ю., Лелевич В. В.; Биологическая химия: учебник / Биологическая химия : учебник / А. Д. Таганович, Э. И. Олецкий, Н. Ю. Коневалова, В. В. Лелевич ; под редакцией А. Д. Тагановича. — 2-е изд. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 672 с. — ISBN 978-985-06-2703-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90721.html> (дата обращения: 24.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Димитриев, А. Д. Биохимия : учебное пособие / А. Д. Димитриев. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 111 с. — ISBN 978-5-4487-0165-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74956.html> (дата обращения: 24.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Спиринов, А. С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка : учебное пособие / А. С. Спиринов. — Москва : Лаборатория знаний, 2019. — 594 с. — ISBN 978-5-00101-623-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110208> (дата обращения: 24.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Болдырев, А. А. Биомембранология: учебное пособие / А.А. Болдырев, Е.И. Кяйвярайнен, В.А. Илюха. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2008. - 186 с. ISBN 978-5-7638-1241-1. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/345146> (дата обращения: 24.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

5. Плакунов, В. К. Основы энзимологии : учебное пособие / В. К. Плакунов. - Москва : Логос, 2020. - 128 с. - ISBN 978-5-94010-027-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1213096> (дата обращения: 24.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

## **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: [cyberleninka.ru](http://cyberleninka.ru)

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

База научного цитирования: [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)

База научного цитирования: [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Лаборатория для проведения лабораторных занятий оснащенная лабораторной мебелью, вытяжным шкафом, лабораторной посудой и оборудованием.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора Школы  
естественных наук

Черемных Л.Д.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Трофимов О. В., Черемных Л. Д.

Общая и медицинская генетика  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
*06.03.01 Биология*  
*профиль подготовки (специализация)*  
*Биотехнология*  
*очной формы обучения*

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

ОПК-3; ОПК-5

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

**Знать:** основы общей и молекулярной генетики; владеет теоретическими знаниями и способен применять базовые практические навыки в области общей, молекулярной, медицинской генетики; генетики человека, микроорганизмов, растений и животных; генетики развития; генетической инженерии, генетических технологий.

**Уметь:** демонстрировать базовые представления о принципах и законах генетики, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.

**Владеть:** навыками к научно-исследовательской работе, ведению дискуссии; способен применять основные молекулярно-генетические и молекулярно-биологические методы исследований для решения задач профессиональной деятельности в области генетики и генетических технологий; способен формулировать задачи научного исследования в области генетики и генетических технологий, владеет основными методами сбора, обработки и анализа научной информации; способен оценивать воздействие генетических технологий на окружающую среду и человека, прогнозировать последствия их применения, оценивать их последствия для здоровья людей и состояния окружающей среды.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		28	28
Практические занятия		28	28
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)	Итого аудиторных
---	-------------------------	------------------------------------	------------------

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	ак. часов по теме
1	2	3	4	5	6
	Часов в 5 семестре	28	28	0	56
	Общая и медицинская генетика	28	28	0	56
1	Предмет и задачи генетики	2	0	0	2
2	Строение хромосом и кариотип	2	0	0	2
3	Строение хромосом, митоз, мейоз и гаметогенез	0	2	0	2
4	Митоз, мейоз и гаметогенез	2	0	0	2
5	Законы Менделя и условия их выполнения	2	0	0	2
6	Законы наследования, моно-, ди- и полигибридное скрещивание	0	2	0	2
7	Взаимодействие аллельных и неаллельных генов	2	0	0	2
8	Взаимодействие аллельных и неаллельных генов	0	4	0	4
9	Наследование, сцепленное с полом; генетическая детерминация пола	2	0	0	2
10	Сцепленное наследование и генетическое картирование	2	0	0	2
11	Хромосомная теория наследственности	0	4	0	4
12	Изменчивость организмов (часть 1)	2	0	0	2
13	Изменчивость организмов (часть 2)	2	0	0	2
14	Гибридологический анализ	0	4	0	4
15	Структурная организация нуклеиновых кислот (часть 1)	2	0	0	2
16	Структурная организация нуклеиновых кислот (часть 2)	2	0	0	2
17	Изменчивость	0	4	0	4
18	Стабильность генетической информации: репликация ДНК	2	0	0	2
19	Генетическая трансформация организмов	0	4	0	4
20	Реализация генетической информации: биосинтез РНК и регуляция транскрипции	2	0	0	2
21	Реализация генетической информации: процессинг РНК	2	0	0	2
22	Молекулярная генетика	0	4	0	4
23	консультация перед экзаменом	0	0	0	0
24	Экзамен по дисциплине	0	0	0	0

Итого (ак.часов)	28	28	0	56
------------------	----	----	---	----

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме экзамен.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Божкова, В.П. Основы генетики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Божкова. – Москва: ПАРАДИГМА, 2009. – 270 с. – Режим доступа :: <http://www.iprbookshop.ru/13033.html> – (дата доступа: 31.08.2022)..

2. Жимулёв, И. Ф. Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / И. Ф. Жимулёв; под редакцией Е. С. Беляев; А. П. Акифьев. –Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. – 480 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/65279.html> – (дата доступа: 31.08.2022).

3. Иванищев, В.В. Основы генетики [Электронный ресурс] : учебник / В.В. Иванищев. – Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2020. – 207 с. – Режим доступа : <https://znanium.com/catalog/product/1078336> – (дата доступа: 31.08.2022).

4. Пухальский, В.А. Введение в генетику [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В.А. Пухальский – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 224 с. – Режим доступа : <https://znanium.com/catalog/product/1010779> – (дата доступа: 31.08.2022)..

5. Сазанов, А.А. Генетика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Сазанов. – Санкт-Петербург: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2011. – 264 с. – Режим доступа : <https://znanium.com/catalog/product/445036> – (дата доступа: 31.08.2022)..

#### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. Режим доступа : <http://elibrary.ru> (дата доступа : 31.08.2022).

2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Режим доступа : <http://biblioclub.ru/> (дата доступа : 31.08.2022).

3. Архив научных журналов. Режим доступа : <http://archive.neicon.ru/xmlui/> (дата доступа : 31.08.2022).

4. Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система. Режим доступа : <http://e.lanbook.com/> (дата доступа : 31.08.2022).

5. Электронная библиотека. Режим доступа : <http://www.book.ru/> (дата доступа : 31.08.2022).

6. Электронно-библиотечная система. Режим доступа : <http://znanium.com/> (дата доступа : 31.08.2022).

7. Электронно-библиотечная система IPRbooks. Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/> (дата доступа : 31.08.2022).

#### 6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

ProQuest Dissertations &Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>  
Лань - <https://e.lanbook.com/>  
Знаниум - <https://znanium.com/>  
IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>  
eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>  
Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>  
Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>  
Ивис - <https://dlib.eastview.com/>  
Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

#### **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

#### **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора ШЕН  
Черемных Л.Д.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Черемных Л. Д.,  
Ширяев А. А.

Органическая химия  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
*06.03.01 Биология*  
*профиль подготовки (специализация)*  
*Биотехнология*  
*очной формы обучения*

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): *ОПК-6; ПК-1; ПК-2*

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

- Знать: основы теории строения органических соединений, ее связь с химическими свойствами; основы стереохимии и конформационного анализа; механизмов органических реакций и методов их исследования, особенности методов синтеза и химических свойств различных классов органических соединений, законы химии и экспериментальные факты, лежащие в их основе: основные теоретические концепции химии (периодическая система элементов, строение атома, квантово-механическая электронная теория, кинетика и термодинамика, катализ, реакционная способность молекул).

- Уметь: применять теоретические основы к описанию механизмов органических реакций, выбирать наиболее подходящие методы синтеза и идентификации, планировать наиболее приемлимый метод синтеза описанного в литературе соединения, решать конкретные проблемы органической, физической и аналитической химии, касающиеся синтеза, химических превращений органических соединений и методов анализа с участием органических соединений.

- Владеть: основными методами органического синтеза, методами и приемами работы со специальной посудой и приборами по определению основных физико-химических свойств синтезируемых веществ; дополнительной литературой; интернет-ресурсами, методами экспериментальной химии; классическими методами качественного и количественного анализа органических веществ; способами интерпретации результатов.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)	
			5	6
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	8	4	4
	<b>час</b>	288	144	144
Из них:				
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		104	56	48
Лекции		52	28	24
Практические занятия		0	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		52	28	24
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		184	88	96
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 5 семестре	28	0	28	56
	Органическая химия	28	0	28	56
1	Основные понятия органической химии.	4	0	0	4
2	Строение органических веществ.	4	0	0	4
3	Вводное занятие по органическому практикуму	0	0	6	6
4	Химическая связь	4	0	0	4
5	Алифатические углеводороды	4	0	0	4
6	Методы разделения, очистки и идентификации органических веществ	0	0	6	6
7	Изомерия органических соединений	4	0	0	4
8	Оптическая изомерия.	2	0	0	2
9	Методы разделения, очистки и идентификации органических веществ	0	0	6	6
10	Циклоалифатические соединения	2	0	0	2
11	Ароматические углеводороды	2	0	0	2
12	Методы разделения, очистки и идентификации органических веществ	0	0	6	6
13	Галогенпроизводные	2	0	0	2
14	Хроматографические методы разделения и анализа органических веществ	0	0	4	4
15	Консультация перед зачетом с оценкой	0	0	0	0
16	Зачет с оценкой	0	0	0	0
	Часов в 6 семестре	24	0	24	48
	Органическая химия	24	0	24	48
1	Простые эфиры.	4	0	0	4
2	Хроматографические методы разделения и анализа органических веществ	0	0	2	2
3	Альдегиды и кетоны.	4	0	0	4
4	Алифатические углеводороды	0	0	2	2
5	Карбоновые кислоты.	4	0	0	4

6	Алифатические углеводороды	0	0	2	2
7	Оксикислоты, жиры, липиды	4	0	0	4
8	Кислородсодержащие соединения	0	0	4	4
9	Углеводы	2	0	0	2
10	Кислородсодержащие соединения	0	0	4	4
11	Азотсодержащие соединения. Амины, аминокислоты. Гетероциклические соединения.	2	0	0	2
12	Кислородсодержащие соединения	0	0	4	4
13	Аминокислоты. Пептиды. Белки.	2	0	0	2
14	Химические свойства углеводов	0	0	6	6
15	Нитросоединения.	2	0	0	2
16	Консультация перед зачетом с оценкой	0	0	0	0
17	Зачет с оценкой	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	52	0	52	104

#### **4. Система оценивания.**

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета (5 семестр) / дифференцированного зачета (6 семестр). При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».
  
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1 Литература:**

1. Реутов, О.А. Органическая химия : учебник : в 4 частях / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — 6-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, [б. г.]. — Часть 1 — 2014. — 570 с. — ISBN 978-5-9963-2424-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66361> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Твердохлебов, В. П. Органическая химия : учебник / В. П. Твердохлебов. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 492 с. — ISBN 978-5-7638-3726-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84272.html> (дата обращения: 03.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

##### **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

#### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

#### **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

#### **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер, химическая посуда, химические реактивы, технический работник.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора Школы  
естественных наук

Черемных Л.Д.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Толстогузов С. Н., Турбасова Н. В.

Физиология человека и животных  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
*06.03.01 Биология*  
*профиль подготовки (специализация)*  
*Биотехнология*  
*очной формы обучения*

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

ОПК-2, ОПК-8

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знать:

принципы реализации механизмов, обеспечивающих взаимодействие органов и систем организма и организма как целого с внешней средой; принципы регуляции функций и систем регуляции гомеостаза; основы механизмов регуляции физиологических функций на разных уровнях структурной организации; закономерности адаптации организма к естественным и экстремальным факторам среды; физиологические основы целенаправленного поведения; методологию изучения нейробиологических механизмов психической деятельности и поведения человека и животных; понятие, виды, формы, значение рефлекса, закономерности условно-рефлекторной деятельности; рефлекторную теорию и теорию системной работы мозга;

Уметь:

анализировать научную литературу; приобретать новые знания, используя информационные технологии; осуществлять эксперименты в рамках лабораторного практикума; оценивать функциональное состояние различных систем организма; определять причины физиологических сдвигов основных параметров деятельности организма при различных воздействиях факторов внешней среды или прогнозировать их величину и характер; демонстрировать базовые представления о физиологических механизмах поведения и психики, понимание молекулярных и клеточных механизмов нервной регуляции; применять методы нейробиологии в научных исследованиях; вести дискуссию по актуальным вопросам нейробиологии и нейротехнологий.

Владеть:

основами экспериментальных методов исследования функционального состояния организма человека; навыками подготовки и использования презентационного материала

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)	
			5	6
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	8	4	4
	<b>час</b>	288	144	144
Из них:				
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		104	56	48
Лекции		52	28	24
Практические занятия		52	28	24
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		184	88	96
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет	Экзамен

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 5 семестре	28	28	0	56
	Физиология человека и животных	28	28	0	56
1	Лекционное занятие 1. Предмет физиологии. Организм и его основные физиологические функции. Учение П.К. Анохина о функциональных системах.	4	0	0	4
2	Иллюстрация роли ионов в формировании потенциала покоя. Теоретическое вычисление мембранного потенциала.	0	4	0	4
3	Лекционное занятие 2. Физиология возбудимых тканей.	2	0	0	2
4	Исследование безусловных рефлексов человека. Исследование сухожильных рефлексов человека.	0	2	0	2
5	Лекционное занятие 3. Общая физиология мышечной системы.	2	0	0	2
6	Учебная исследовательская работа (УИРС). Структурные и функциональные особенности нейронов. Виды межнейронных соединений.	0	2	0	2
7	Лекционное занятие 4. Общие принципы деятельности центральной нервной системы.	2	0	0	2
8	Изучение принципов электроэнцефалографии. Регистрация спонтанной биоэлектрической активности коры головного мозга.	0	2	0	2
9	Лекционное занятие 5. Частная физиология нервной системы.	2	0	0	2
10	Подсчет эритроцитов крови. Определение содержания гемоглобина	0	2	0	2

	в крови. Вычисление цветового показателя крови.				
11	Лекционное занятие 6. Физиология вегетативной нервной системы.	2	0	0	2
12	Определение количества лейкоцитов в крови. Определение гематокритной величины. Определение скорости оседания эритроцитов (СОЭ)	0	2	0	2
13	Лекционное занятие 7. Физиология вегетативных систем организма. Кровь и лимфа.	2	0	0	2
14	Определение группы крови. Определение резус-фактора. Определение времени свертывания крови.	0	2	0	2
15	Лекционное занятие 8. Физиология вегетативных систем организма. Кровообращение.	2	0	0	2
16	Электрокардиография. Изучение влияния физической нагрузки на динамику электрокардиографических показателей у человека.	0	2	0	2
17	Лекционное занятие 9. Физиология вегетативных систем организма. Физиология дыхания.	2	0	0	2
18	Спирометрия. Определение минутного объема дыхания. Функциональные пробы с задержкой дыхания.	0	2	0	2
19	Лекционное занятие 10. Физиология вегетативных систем организма. Физиология пищеварения.	2	0	0	2
20	Переваривание крахмала ферментами слюны. Желчь и ее роль в процессе пищеварения.	0	2	0	2
21	Лекционное занятие 11. Физиология желез внутренней секреции. Гормональная регуляция функций организма.	2	0	0	2
22	Расчет основного обмена по таблицам Гарриса-Бенедикта. Расчет энергетического баланса организма (общего и основного обмена). Составление пищевых рационов.	0	2	0	2
23	Лекционное занятие 12. Физиология обмена веществ и энергии.	2	0	0	2
24	Определение поля зрения. Периметрия. Демонстрация слепого пятна. Наблюдение Мариотта.	0	2	0	2
25	Лекционное занятие 13. Выделение. Выделительная система.	2	0	0	2
26	Мастер-класс "Частная физиология ЦНС"	0	2	0	2

27	Консультация перед дифференцированным зачетом	0	0	0	0
28	Промежуточная аттестация 1	0	0	0	0
	Часов в 6 семестре	24	24	0	48
	Физиология человека и животных	24	24	0	48
1	Строение биологических мембран клеток возбудимых тканей. Раздражимость и раздражители. Возбудимость и возбуждение. Потенциал покоя и потенциал действия.	2	0	0	2
2	Проведение возбуждения по нервному волокну	2	0	0	2
3	Активациометрия	0	2	0	2
4	Нервная система и ее компоненты. Соматосенсорная система.	2	0	0	2
5	Зрительная, слуховая и вестибулярная системы	2	0	0	2
6	Базовые свойства нервной системы	0	2	0	2
7	Химическая чувствительность. Система управления движениями.	2	0	0	2
8	Вегетативная регуляция функций	0	2	0	2
9	Автономная нервная система	2	0	0	2
10	Фрустрация и интернет-зависимость.	0	2	0	2
11	Нейробиология поведения	2	0	0	2
12	Условно-рефлекторное торможение	0	4	0	4
13	Функциональная система и функциональные состояния	2	0	0	2
14	Электроэнцефалография	0	4	0	4
15	Биология эмоций. Физиология памяти	2	0	0	2
16	Вызванные потенциалы мозга	0	4	0	4
17	Физиология внимания и восприятия	2	0	0	2
18	Топографическое картирование электрической активности мозга	0	4	0	4
19	Вторая сигнальная система. Речь, мышление и сознание.	2	0	0	2
20	Нейротехнологии. Нейродегенеративные заболевания	2	0	0	2
21	консультация к дифференцированному зачету	0	0	0	0
22	Экзамен по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	52	52	0	104

#### 4. Система оценивания.

##### В 5 семестре:

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференцированного зачета*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

В 6 семестре:

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме экзамена.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1 Литература:**

1. Физиология человека: Учебное пособие / Р.И. Айзман, Н.П. Абаскалова, Н.С. Шуленина. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 432 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-009279-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=429943>. (дата обращения: 09.09.2022).

2. Кубарко, А. И. Нормальная физиология. Часть 1 : учебник / А. И. Кубарко, А. А. Семенович, В. А. Переверзев ; под редакцией А. И. Кубарко. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 543 с. -URL: <http://www.iprbookshop.ru/35505.html> (дата обращения: 09.09.2022).

3. Нормальная физиология. Часть 2 : учебник / А. И. Кубарко, А. А. Семенович, В. А. Переверзев [и др.] ; под редакцией А. И. Кубарко. — Минск : Вышэйшая школа, 2014. — 607 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/35506.html> (дата обращения: 09.09.2022).

### **5.2. Электронные образовательные ресурсы:**

1. [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com);
2. [www.medline.ru](http://www.medline.ru).
3. <http://biblioclub.ru>.
4. <http://znanium.com/>
5. <http://e.lanbook.com/>

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Лань - <https://e.lanbook.com/>

Знаниум - <https://znanium.com/>

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>

eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

Ивис - <https://dlib.eastview.com/>

Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

**7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

**8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора ШЕН  
Черемных Л.Д.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Бурханова Т. М.  
Черемных Л.Д.

Физическая химия  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
06.03.01 Биология  
профиль подготовки (специализация)  
Биотехнология  
очной формы обучения

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): *ОПК-6*

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

### Физическая химия

Знания:

- основных понятий, терминологии физической химии и особенностей представления результатов физико-химических исследований в устной и письменной форме;
- законов и закономерностей протекания физико-химических процессов;
- основных методов исследований физико-химических процессов, необходимых для решения исследовательских задач химической направленности;
- основных положений, концепций, источников информации и информационных баз данных в области физической химии.

Умения:

- применять основные профессиональные термины для составления отчетов по результатам физико-химических исследований;
- систематизировать, анализировать результаты физико-химических исследований, формулировать заключения и выводы;
- оформить результаты исследований в соответствии с нормами, принятыми в профессиональном сообществе;
- проводить физико-химические расчеты и теоретически обосновывать рекомендуемые технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности;
- подготовить информационный материал, используя данные из различных источников информации;

Навыки:

- проведения основных физико-химических исследований химических процессов;
- работы со справочной литературой;
- представления результатов эксперимента.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		28	28
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		28	28

<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>	88	88
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Дифференцированный зачет

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 5 семестре	28	0	28	56
	Физическая химия	28	0	28	56
1	Основы химической термодинамики и биоэнергетики	4	0	0	4
2	Калориметрия. Определение теплового эффекта реакции нейтрализации.	0	0	2	2
3	Основы химической термодинамики	4	0	0	4
4	Основы химической термодинамики	0	0	2	2
5	Основы кинетики химических и биохимических процессов	4	0	0	4
6	Химическая кинетика и химическое равновесие	0	0	2	2
7	Химическое равновесие	4	0	0	4
8	Химическая кинетика	0	0	2	2
9	Химическое равновесие	0	0	2	2
10	Физико-химические основы поверхностных явлений	4	0	0	4
11	Исследование адсорбции ПАВ из растворов	0	0	2	2
12	Физикохимия дисперсных систем	4	0	0	4
13	Физико-химические основы поверхностных явлений	0	0	2	2
14	Физикохимия дисперсных систем	4	0	0	4
15	Получение коллоидных систем	0	0	4	4
16	Оптические свойства дисперсных систем	0	0	4	4
17	Физикохимия дисперсных систем	0	0	4	4
18	Физическая и коллоидная химия	0	0	2	2

19	Консультация	0	0	0	0
20	Физическая и коллоидная химия	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	28	0	28	56

#### **4. Система оценивания.**

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета (5 семестр)

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».
  
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1 Литература:**

1. Основы физической химии. В 2 ч: учебник / В. В. Еремин, С. И. Каргов, И. А. Успенская [и др.]. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Лаборатория знаний, 2019. — 625 с. — ISBN 978-5-00101-633-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116100> (дата обращения: 31.08.2022).

2. Зарубин, Дмитрий Павлович. Физическая химия : Учебное пособие / Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского. 1. Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. 474 с. URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=337156>. ISBN 978-5-16-010067-8. ISBN 978-5-16-101777-7. 5 (дата обращения: 31.08.2022)

3. Бажин, Н. М. Термодинамика для химиков: учебник / Н. М. Бажин, В. Н. Пармон. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 612 с. — ISBN 978-5-8114-3917-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121454> (дата обращения: 31.08.2022).

##### **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

#### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

#### **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

#### **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска

аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

УТВЕРЖДЕНО  
Заместителем директора Школы  
естественных наук  
Черемных Л.Д.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Черемных Л. Д.

Цитология  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
*06.03.01 Биология*  
*профиль подготовки (специализация)*  
*Биотехнология*  
*очной формы обучения*

## **1. Планируемые результаты освоения дисциплины**

### **1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):**

ОПК-2

### **1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:**

Знать: основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентироваться в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики.

современное учение о клетке, основные черты строения, метаболизма, закономерности воспроизведения, специализации клеток, основные черты строения, развития, функционирования и эволюции тканей животных и растений, типы тканей; биохимические характеристики основных субклеточных компонентов, метаболические пути, клеточный цикл и его регуляцию.

особенности полевой и лабораторной работы, методы сбора и обработки научной информации, правила содержания живых объектов и работы с ними, основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, правила техники безопасности.

особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики.

принципы отбора, систематизации и способы интерпретации информации, полученной в биологических экспериментах и из литературных источников.

Уметь: осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи; выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды.

анализировать и критически оценивать развитие научных идей и направлений, представлять информацию аудитории с различным уровнем требований и интересов

на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы.

представлять полевую и лабораторную информацию аудитории с различным уровнем требований и интересов; систематизировать результаты, оценивать их статистическую достоверность и значимость.

использовать лабораторное оборудование; планировать и проводить экспериментальную работу.

осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи; выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды.

использовать современные информационные технологии для саморазвития и профессиональной деятельности и делового общения

обосновать траекторию личностного и профессионального роста, основываясь на методах самоменеджмента и самоорганизации

Владеть: опытом применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов.

приемами эффективного планирования и организации рабочего времени.

культурой библиографических исследований и формирования библиографических списков

опытом применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов.

представлениями о единстве и многообразии клеточных типов, о путях обеспечения целостной реакции клетки; методами микроскопии; представлениями о матричных макромолекулярных синтезах, термодинамических особенностях живых систем и биоэнергетике, о современных методологических подходах в области биологии клетки. навыками работы с современным оборудованием в лабораторных и полевых условиях;

навыками адекватного делового общения с различными группами людей. способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию.

навыками адекватного делового общения с различными группами людей.

навыками работы с современным оборудованием в лабораторных и полевых условиях

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		28	28
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		28	28
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 5 семестре	28	0	28	56
	Цитология	28	0	28	56
1	Клеточная теория	4	0	0	4
2	Методы современной цитологии.	0	0	2	2
3	Мембранная система клетки.	4	0	0	4
4	Ядро. Ядрышко.	0	0	4	4
5	Цитоскелет	4	0	0	4

6	Пластиды. ЭПС, Аппарат Гольджи. Вакуолярная система клеток	0	0	4	4
7	Ядро. Клеточный цикл	4	0	0	4
8	Деление и дифференциация клеток	0	0	4	4
9	Ядро. Клеточный цикл	4	0	0	4
10	Методы микроскопии в цитологии.	0	0	4	4
11	Ядро. Клеточный цикл	4	0	0	4
12	Органоиды клетки	4	0	0	4
13	Общая морфология клеток.	0	0	2	2
14	Строение интерфазного ядра. Деление соматических клеток. Гибель клеток	0	0	4	4
15	Мейоз. Строение гамет, оплодотворение.	0	0	4	4
16	консультация перед экзаменом	0	0	0	0
17	Экзамен по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	28	0	28	56

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме экзамен.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Гистология, цитология и эмбриология : учеб. пособие / Т.М. Студеникина [и др.] ; под ред. Т.М. Студеникиной. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. — 574 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006767-4. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/940685> (дата обращения: 27.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Зиматкин, С. М. Гистология, цитология и эмбриология: учебное пособие / С. М. Зиматкин. — Гистология, цитология и эмбриология, 2023-01-20. — Электрон. дан. (1 файл). — Минск: Вышэйшая школа, 2013 — 229 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 20.01.2023 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — <URL:<http://www.iprbookshop.ru/20210.html>>.(дата обращения: 27.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Биологический портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bio-cat.ru/>
2. [pubmed.gov](http://pubmed.gov)
3. [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com)
4. <http://elibrary.ru/>
5. <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>
6. <http://diss.rsl.ru/> библиотека диссертаций
7. <http://www.actanaturae.ru/> журнал Acta Nature

8. <https://www.coursera.org/course/drugsandbrain> курс о проектировании лекарств (на английском).

**6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Лань - <https://e.lanbook.com/>

Знаниум - <https://znanium.com/>

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>

eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

Ивис - <https://dlib.eastview.com/>

Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

**7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

**8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора Школы  
естественных наук

Черемных Л.Д.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Елифанов А. В

Гистология  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
*06.03.01 Биология*  
*профиль подготовки (специализация)*  
*Биотехнология*  
*очной формы обучения*

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

ОПК-2; ПК-1; ПК-2

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

**Знать:** концептуальные основы цитологии и гистологии; проблемы и достижения современной молекулярной биологии клетки, гистологии; законы и закономерности, лежащие в основе функционирования биологических систем; современные методы цитологии и гистологии.

**Уметь:** использовать знание фундаментальных основ и методических подходов клеточной биологии и гистологии для решения медицинских, сельскохозяйственных проблем, диагностики состояния и охраны природной среды, для создания новых методов биотехнологии и клеточной инженерии; проводить анализ научной литературы; приобретать новые знания, используя информационные технологии.

**Владеть:** широким спектром цитологических, молекулярно-биологических, гистологических методов; навыками научной дискуссии.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			6
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		48	48
Лекции		24	24
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		24	24
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		96	96
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)	Итого аудиторных
---	-------------------------	------------------------------------	------------------

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	ак. часов по теме
1	2	3	4	5	6
	Часов в 6 семестре	24	0	24	48
	Гистология	24	0	24	48
1	Введение в цитологию	2	0	0	2
2	Про- и эукариоты.	0	0	2	2
3	Эндоплазматический ретикулум. Комплекс Гольджи. Лизосомы. Митохондрии.	2	0	0	2
4	Эндоплазматическая сеть. Комплекс Гольджи. Лизосомы.	0	0	2	2
5	Цитоскелет. Филаменты. Клеточный центр.	2	0	0	2
6	Клеточное ядро	2	0	0	2
7	Митохондрии. Ядро, его компоненты.	0	0	2	2
8	Включения в цитоплазму клеток животных и растений. Жизненный цикл клетки. Клеточная патология. .	2	0	2	4
9	Понятие о тканях. Эпителиальные ткани. Покровные эпителии.	2	0	0	2
10	Эпителиальные ткани, покровные и кишечные эпителии беспозвоночных и позвоночных.	0	0	4	4
11	Кишечные, осморегулирующие и выделительные эпителии. эпителии	2	0	0	2
12	Железистые эпителии	2	0	0	2
13	Осморегулирующие, выделительные и железистые эпителии.	0	0	2	2
14	Ткани внутренней среды организма.	2	0	0	2
15	Кровь. Лимфатическая ткань.	0	0	2	2
16	Соединительная ткань.	2	0	0	2
17	Соединительная ткань. Хрящевая ткань. Костная ткань.	0	0	4	4
18	Мышечные ткани. Поперечно- полосатая мышечная ткань	2	0	0	2
19	Ткани нервной среды	2	0	0	2
20	Мышечные ткани. Нервные ткани.	0	0	4	4
21	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	24	0	24	48

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференцированный зачет*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Гистология, цитология и эмбриология : учеб. пособие / Т.М. Студеникина [и др.] ; под ред. Т.М. Студеникиной. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. — 574 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006767-4. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/940685> (дата обращения: 27.09.2022). — Режим доступа: по подписке.

2. Зиматкин, С. М. Гистология, цитология и эмбриология: учебное пособие / С. М. Зиматкин. — Гистология, цитология и эмбриология, 2023-01-20. — Электрон. дан. (1 файл). — Минск: Вышэйшая школа, 2013 — 229 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 20.01.2023 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — <URL:<http://www.iprbookshop.ru/20210.html>>. (дата обращения: 27.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Биологический портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bio-cat.ru/>
2. [pubmed.gov](http://pubmed.gov)
3. [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com)
4. <http://elibrary.ru/>
5. <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>
6. <http://diss.rsl.ru/> библиотека диссертаций
7. <http://www.actanaturae.ru/> журнал Acta Nature
8. <https://www.coursera.org/course/drugsandbrain> курс о проектировании лекарств (на английском).

#### 6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Лань - <https://e.lanbook.com/>

Знаниум - <https://znanium.com/>

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>

eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

Ивис - <https://dlib.eastview.com/>

Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместителем директора Школы  
естественных наук  
Черемных Л.Д.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Колоколова Н. Н.

Микробиология  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
*06.03.01 Биология*  
*профиль подготовки (специализация)*  
*Биотехнология*  
*очной формы обучения*

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

ОПК-1, ОПК-8

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знает строение прокариотной клетки, типы питания и способы получения энергии микроорганизмами, современные и классические методы микробиологии, биохимию, молекулярную биологию, вирусологию, микробиологию, биоинженерию, биотехнологию.

Умеет применять полученные знания о строении, метаболизме прокариот для их характеристики и взаимосвязи с окружающей средой, проводить микробиологические исследования на современном оборудовании, анализировать научную литературу, приобретать новые знания с использованием информационных технологий

Владеет навыками осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с международными и отечественными нормативными правовыми актами в профессиональной деятельности, нормами биологической, исследовательской, медицинской и профессиональной этики; применять основные молекулярно-генетические и молекулярно-биологические методы исследований для решения задач профессиональной деятельности в области генетики и генетических технологий.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			6
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		48	48
Лекции		24	24
Практические занятия		24	24
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		96	96
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)	Итого аудиторных
---	-------------------------	------------------------------------	------------------

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	ак. часов по теме
1	2	3	4	5	6
	Часов в 6 семестре	24	24	0	48
	Микробиология	24	24	0	48
1	Классификация и общие свойства микроорганизмов. Основные методы микробиологических исследований.	4	0	0	4
2	Методы микроскопического исследования микроорганизмов. Техника приготовления препаратов микроорганизмов.	0	2	0	2
3	Морфология, строение и химический состав прокариотной клетки. Размножение, рост и развитие прокариот.	2	0	0	2
4	Изучение микрофлоры молочнокислых продуктов. Изучение микрофлоры зубного налета.	0	2	0	2
5	Обмен веществ и питание микроорганизмов. Способы получения энергии.	2	0	0	2
6	Изучение азотфиксирующих микроорганизмов.	0	2	0	2
7	Основные механизмы обмена веществ и преобразования энергии у микроорганизмов.	2	0	0	2
8	Определение численности микроорганизмов в воздухе	0	2	0	2
9	Использование неорганических доноров водорода: хемолитотрофные бактерии.	4	0	0	4
10	Культуральные свойства микроорганизмов	0	2	0	2
11	Фототрофные бактерии и фотосинтез.	2	0	0	2
12	Влияние антибиотиков на рост микроорганизмов. Определение чувствительности бактерий к антибиотикам	0	2	0	2
13	Вирусы	4	0	0	4
14	Взаимоотношения микроорганизмов с растениями. Определение фитопатогенных микроорганизмов.	0	4	0	4
15	Вирусы	4	0	0	4

16	Разнообразие микроорганизмов	0	4	0	4
17	Описание готовых микропрепаратов	0	4	0	4
18	Консультация перед зачетом с оценкой	0	0	0	0
19	Зачет с оценкой	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	24	24	0	48

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференцированный зачет*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Колоколова, Л. Ф. Косолапова; [отв. ред. Н. А. Боме]; М-во образования и науки РФ, Тюм. гос. ун-т. – Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2018. – 72 с. – 2-Лицензионный договор № 678/2018-07-19. – Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). – <URL:[https://library.utmn.ru/dl/PPS/Kolokolova\\_Kosolapova\\_678\\_metod\\_2018.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Kolokolova_Kosolapova_678_metod_2018.pdf)> (дата обращения: 15.04.2020).

2. Куранова Н.Г. Микробиология. Ч. 2. Метаболизм прокариот: учебное пособие / Куранова Н.Г., Купатадзе Г.А. – Москва: Прометей, 2017. – 100 с. – ISBN 978-5-906879-11-0. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/94459.html> (дата обращения: 15.04.2020). Режим доступа: для авторизир. пользователей).

3. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика): учебное пособие / Г.П. Шуваева [и др.]. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 316 с. – ISBN 978-5-00032-239-0. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70810.html> (дата обращения: 15.04.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Павлович, С.А. Микробиология с вирусологией и иммунологией: учебное пособие / Павлович С.А. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 800 с. – ISBN 978-985-06-2237-2. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/24067.html> (дата обращения: 15.04.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Биологический портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bio-cat.ru/>
2. [pubmed.gov](http://pubmed.gov)
3. [www.microbiologu.ru](http://www.microbiologu.ru)
4. [www.glossary.ru](http://www.glossary.ru)
5. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
6. [www.bse.sci-lib.com](http://www.bse.sci-lib.com)
7. [www.medbook.net.ru](http://www.medbook.net.ru)

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Лань - <https://e.lanbook.com/>

Знаниум - <https://znanium.com/>

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>

eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

Ивис - <https://dlib.eastview.com/>

Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора Школы  
естественных наук

Черемных Л.Д.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Шуман Л. А., Артеменко С. В.,

Агабалаев Д. Н., Черемных Л. Д.

Биоинформатика

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки (специальности)

*06.03.01 Биология*

*профиль подготовки (специализация)*

*Биотехнология*

*очной формы обучения*

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

ОПК-7; ПК-1; ПК-2

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания: основные методы биоинформатики, а также особенности получения данных от разных биологических систем; принципы и методы сбора и обработки массива биологических данных

Умения: формулировать гипотезу исследования, анализировать полученные результаты, находить биологический смысл в полученных расчётах; усваивать принципы и методы сбора, анализа и обработки больших объемов биологической информации.

Навыки: использование базового пакета программ для анализа последовательностей аминокислот и нуклеиновых кислот; методами работы с базами биологических данных; использования базовых знаний фундаментальных разделов математики и биоинформатики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных в соответствии с задачами генетики, геномики и генетических технологий.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)	
			7	8
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	8	4	4
	<b>час</b>	288	144	144
Из них:				
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		106	56	50
Лекции		48	28	20
Практические занятия		0	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		58	28	30
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		182	88	94
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 7 семестре	28	0	28	56
	Биоинформатика	28	0	28	56
1	На стыке наук	4	0	0	4
2	Биологические системы	4	0	0	4
3	Точность и неточность в биологии	0	0	2	2
4	Проблемы биологии	0	0	2	2
5	OMics	4	0	0	4
6	Код	4	0	0	4
7	Базовая генетика	0	0	2	2
8	Базовая статистика	0	0	2	2
9	Soft	4	0	0	4
10	Крупные проекты и необычные решения	4	0	0	4
11	Большой объём информации	0	0	2	2
12	Автоматизация расчётов	0	0	2	2
13	Data Science	2	0	0	2
14	Программирование и биология	2	0	0	2
15	Python	0	0	2	2
16	Онлайн инструменты биоинформатики	0	0	2	2
17	Главный вопрос - сложный ответ	0	0	2	2
18	Большой объём данных	0	0	10	10
19	Зачёт	0	0	0	0
	Часов в 8 семестре	20	0	30	50
	Биоинформатика	20	0	30	50
1	Основы биоинформатики	4	0	0	4
2	Введение в биоинформатику	0	0	2	2
3	Форматы файлов	4	0	2	6
4	Нуклеотид-аминокислота-нуклеотид	0	0	2	2
5	Преимущества и особенности GenBank	2	0	0	2
6	GenBank	0	0	6	6
7	Альтернативные базы генов	4	0	0	4
8	Источники биологической информации и базы данных в Интернете.	0	0	2	2

9	Проблемы баз данных	0	0	2	2
10	Protein data bank	2	0	0	2
11	Специфические базы данных	0	0	2	2
12	Инструментарий 1	2	0	0	2
13	Манипуляции с базами данных	0	0	2	2
14	Операции с БД	0	0	2	2
15	Облачные технологии	0	0	2	2
16	Инструментарий 2	2	0	0	2
17	Трансформация последовательностей	0	0	2	2
18	Выравнивание последовательностей	0	0	2	2
19	Инструменты визуализации	0	0	2	2
20	Зачет с оценкой	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	48	0	58	106

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференциального зачета*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».
  
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Гашев, С. Н. Математические методы в биологии: анализ биологических данных в системе Statistica : учебное пособие для вузов / С. Н. Гашев, Ф. Х. Бетляева, М. Ю. Лупинос. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02265-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492334> (дата обращения: 06.10.2022).-Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Ризниченко Г. Ю. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 210 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07872-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490488> (дата обращения: 06.10.2022). Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Ризниченко Г. Ю. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 185 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07874-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491191> (дата обращения: 06.10.2022). Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу : учебное пособие / Федин Ф.О., Федин Ф.Ф.. — Москва : Московский городской педагогический университет, 2012. — 204 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/26444.html> (дата обращения: 06.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Биологический портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bio-cat.ru/>
2. Видео-лекции по биохимии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.med-edu.ru/basic-science/biohim/?type=1>.

#### 6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Лань - <https://e.lanbook.com/>  
Знаниум - <https://znanium.com/>  
IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>  
eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>  
Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>  
Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>  
Ивис - <https://dlib.eastview.com/>  
Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

#### **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

#### **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Компьютерный класс для проведения занятий лабораторного типа оснащен следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры для каждого учащегося и дополнительный персональный компьютер для преподавателя.

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора Школы  
естественных наук

Черемных Л.Д.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Елифанов А. В., Черемных Л. Д.

Биология размножения и развития  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
*06.03.01 Биология*  
*профиль подготовки (специализация)*  
*Биотехнология*  
*очной формы обучения*

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

**Знать:** концептуальные основы биологии размножения и развития; законы и закономерности, лежащие в основе биологии размножения и развития; особенности эмбрионального развития отдельных представителей позвоночных и беспозвоночных животных.

**Уметь:** дифференцировать этапы развития эмбриона на микроскопических препаратах; использовать знание фундаментальных основ и методических подходов эмбриологии для решения медицинских, сельскохозяйственных проблем;

проводить анализ научной литературы;

приобретать новые знания, используя информационные технологии.

**Владеть:** основными молекулярно-генетическими и молекулярно-биологическими методами исследований для решения задач профессиональной деятельности в области генетики и генетических технологий;

представлениями об основных закономерностях развития животных в период эмбриогенеза;

широким спектром цитологических, молекулярно-биологических, гистологических методов;

навыками научной дискуссии.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		28	28
Практические занятия		28	28
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)	Итого аудиторных

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	ак. часов по теме
1	2	3	4	5	6
	Часов в 7 семестре	28	28	0	56
	Биология размножения и развития	28	28	0	56
1	Предмет биологии размножения и развития, ее место среди других биологических наук. Онтогенез.	4	0	0	4
2	Понятие об онтогенезе. Прогаметогенез.	0	2	0	2
3	Оогенез. Строение яичника. Строение яйцеклетки.	4	0	0	4
4	Оогенез. Строение яичника млекопитающих. Морфология яйцеклетки.	0	2	0	2
5	Гаметогенез. Сперматогенез. Строение семенников.	4	0	0	4
6	Сперматогенез. Строение семенника млекопитающих. Морфология сперматозоида.	0	4	0	4
7	Оплодотворение. Партеогенез.	4	4	0	8
8	Дробление.	4	4	0	8
9	Гастрюляция.	4	4	0	8
10	Раннее развитие ланцетника.	2	0	0	2
11	Раннее эмбриональное развитие ланцетника.	0	4	0	4
12	Раннее развитие млекопитающих.	2	0	0	2
13	Раннее эмбриональное развитие млекопитающих.	0	4	0	4
14	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	28	28	0	56

#### **4. Система оценивания.**

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме экзамена.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1 Литература:**

1. Саврова, О. Б. Основы эмбриологии: учебное пособие на русском и английском языках для студентов I и II курсов специальностей «лечебное дело» и «стоматология» / О. Б. Саврова, И. З. Ерёмина. — Основы эмбриологии, Весь срок охраны авторского права. — Электрон. дан. (1 файл). — Москва: Российский университет дружбы народов, 2013 — 147 с. — Весь срок охраны авторского права. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — URL:<http://www.iprbookshop.ru/22202.html> (дата обращения: 23.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Барсуков, Н. П. Специальная гистология и эмбриология. Рабочая тетрадь [Электронный ресурс]: учебное пособие / Барсуков Н. П. — 3-е изд., перераб. — Санкт-Петербург: Лань, 2019 — 68 с. — Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство. — URL:<https://e.lanbook.com/book/111898>. (дата обращения: 23.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

1. Биологический портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bio-cat.ru/>
2. Видео-лекции по биохимии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.med-edu.ru/basic-science/biohim/?type=1>.

#### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Лань - <https://e.lanbook.com/>

Знаниум - <https://znanium.com/>

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>

eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

Ивис - <https://dlib.eastview.com/>

Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

#### **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

#### **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора Школы  
естественных наук

Черемных Л.Д.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Черемных Л. Д., Лепунова О. Н.

Молекулярная биология  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
*06.03.01 Биология*  
*профиль подготовки (специализация)*  
*Биотехнология*  
*очной формы обучения*

## **1. Планируемые результаты освоения дисциплины**

### **1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):**

ОПК-2; ОПК-3; ОПК-8; ПК-1

### **1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:**

#### **Знать:**

особенности строения и характерные свойства вирусов, методы их идентификации; стереохимические особенности органических соединений и влияние этих особенностей на биологические свойства вирусов;

основы механизмов жизнедеятельности вирусов на молекулярном уровне;

представление о молекулярных механизмах жизнедеятельности;

особенности синтеза белка вирусными частицами;

правила составления научных отчетов;

требования к написанию и составлению отчетов, пояснительных записок;

основные приемы и способы оформления, представления и интерпретации результатов научно-исследовательских работ;

владеет знаниями о структуре и функции белков и нуклеиновых кислот, принципах и механизмах хранения, передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации; строении геномов разных организмов, структурно-функциональной организации генов и геномов;

владеет знаниями о современных методах редактирования генома.

#### **Уметь:**

идентифицировать вирусы по строению, описанию, схемам;

проводить анализ структурной организации вирусов;

применять различные физические законы для описания происходящих в биологических системах процессов;

использовать принципы клеточной организации для объяснения механизмов жизнедеятельности;

классифицировать, называть органические соединения, входящие в состав вирусных частиц;

ориентироваться в механизмах и закономерностях протекания реакций в органических веществах, анализировать научные данные, результаты экспериментов и наблюдений;

осуществлять выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей; осуществлять поиск информации в базах данных, компьютерных сетях;

работать с научной литературой.

#### **Владеть:**

терминологией;

способностью определять вирусы на микрофотографиях; информацией о молекулярных механизмах жизнедеятельности вирусов.

навыками использования приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни; навыками эффективной организации индивидуального информационного пространства;

навыками эффективного применения информационных образовательных ресурсов в учебной деятельности.

навыками применять основные молекулярно-генетические и молекулярно-биологические методы исследований для решения задач профессиональной деятельности в области генетики и генетических технологий;

способен квалифицированно использовать современное лабораторное оборудование, приборы и инструменты, применяемые в генетических технологиях, в том числе генетическом редактировании.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)	
			7	8
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	8	4	4
	<b>час</b>	288	144	144
Из них:				
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		106	56	50
Лекции		48	28	20
Практические занятия		0	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		58	28	30
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		182	88	94
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет	Экзамен

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 7 семестре	28	0	28	56
	Молекулярная биология	28	0	28	56
1	История развития вирусологии. Факультативные и облигатные внутриклеточные паразиты	4	0	0	4
2	История развития вирусологии. Формы паразитизма	0	0	2	2
3	Современная классификация вирусов. Методы исследования вирусов.	4	0	4	8
4	Состав и строение вирусов.	4	0	2	6
5	Взаимодействие вируса с клеткой-хозяином.	4	0	2	6
6	Организация генома, репликация и транскрипция ДНК-содержащих вирусов.	4	0	2	6
7	Организация генома, репликация и транскрипция РНК-содержащих вирусов	2	0	4	6
8	Реакция организма хозяина на внедрение вирусных частиц	2	0	4	6
9	Профилактика вирусных инфекций	2	0	4	6
10	Противовирусные препараты	2	0	4	6
11	зачет по дисциплине	0	0	0	0
	Часов в 8 семестре	20	0	30	50
	Молекулярная биология	20	0	30	50
1	Центральная догма молекулярной биологии. ДНК/РНК	4	0	8	12
2	Репликация	4	0	8	12
3	Репарация и рекомбинация	4	0	6	10
4	Транскрипция	4	0	4	8
5	Трансляция	4	0	4	8
6	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	48	0	58	106

#### 4. Система оценивания.

В 7 семестре:

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференциального зачета*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».
  
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

В 8 семестре:

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *экзамена*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Кольман, Я. Наглядная биохимия : справочник / Я. Кольман, К. -. Рём ; перевод с английского Т. П. Мосоловой. — 6-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2019. — 514 с. — ISBN 978-5-00101-645-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121226> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Медицинская биология и общая генетика : учебник / Р. Г. Заяц, В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов, И. В. Рачковская. — 3-е изд. — Минск : Вышэйшая школа, 2017. — 480 с. — ISBN 978-985-06-2886-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90714.html> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Степанов, В. М. Молекулярная биология. Структура и функция белков : учебник / В. М. Степанов ; под редакцией А. С. Спирин. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2005. — 336 с. — ISBN 5-211-04971-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13144.html> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

<http://www.nature.com/>

<http://www.genome.gov/>

<http://www.genome.jp/kegg/>

<http://www.brenda-enzymes.org/>

**6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

База научного цитирования: [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)

База научного цитирования: [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

**7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

**8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер, лабораторная мебель, вытяжной шкаф, лабораторная посуда и оборудованием.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора Школы  
естественных наук

Черемных Л.Д.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Белозерова А. А., Иванова А. Н.

Физиология растений  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
*06.03.01 Биология*  
*профиль подготовки (специализация)*  
*Биотехнология*  
*очной формы обучения*

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

**Знания:** особенности растительной клетки, физико-химические процессы осмоса и диффузии, функции воды и водный режим растений; ход и локализацию физиолого-биохимических процессов в растениях, механизмы их регуляции; зависимость направленности физиологических процессов от внутренних и внешних условий среды; принципы формирования продуктивности растений.

**Умения:** применять методы микроскопирования при изучении физиологии растительной клетки; рассчитывать осмотический и водный потенциалы различными методами; определять основные показатели водного режима; экспериментально определять интенсивность фотосинтеза в зависимости от факторов среды, качественное и количественное накопление продуктов фотосинтеза; определять интенсивность дыхания и дыхательный коэффициент; регистрировать этапы онтогенеза растений; изучать способы движения растений; применять фитогормоны в экспериментальном регулировании роста и развития растений.

**Навыки:** современными методами исследования и поиска информации о ходе физиологических процессов в растительном организме, навыками обработки и анализа получаемых экспериментальных данных.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		28	28
Практические занятия		28	28
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)	Итого аудиторных

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	ак. часов по теме
1	2	3	4	5	6
	Часов в 7 семестре	28	28	0	56
	Физиология растений	28	28	0	56
1	Введение. Физиология и функции растительной клетки.	4	0	0	4
2	Физиология растительной клетки	0	2	0	2
3	Физиология водного режима растений	4	0	0	4
4	Водный режим растений	0	2	0	2
5	Фотосинтез	8	4	0	12
6	Дыхание растений	4	8	0	12
7	Минеральное питание	2	0	0	2
8	Обмен веществ и транспорт веществ в растениях	4	0	0	4
9	Минеральное питание растений	0	8	0	8
10	Периодические явления в жизни растений. Устойчивость к неблагоприятным условиям среды	2	0	0	2
11	Устойчивость растений	0	4	0	4
12	Экзамен по физиологии растений	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	28	28	0	56

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме экзамена.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Физиология растений: учебно-методическое пособие / И. С. Киселева, М. Г. Малева, Г. Г. Борисова [и др.]; под редакцией И. С. Киселевой. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2018. - 120 с. - ISBN 978-5-7996-2416-3. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/10654.html> (дата обращения: 05.09.2022). - Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Веретенников, А. В. Физиология растений: учебник для вузов / А. В. Веретенников. - Москва: Академический проект, 2020. - 480 с. - ISBN 978-5-8291-3026-8. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/110106.html> (дата обращения: 05.09.2022). - Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

1. <http://window.edu.ru/> Электронная библиотека учебно-методической литературы для общего и профессионального образования
2. <http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека
3. <http://www.scholar.ru/> Научные статьи, диссертации и авторефераты из электронных научных библиотек

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Лань - <https://e.lanbook.com/>

Знаниум - <https://znanium.com/>

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>

eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

Ивис - <https://dlib.eastview.com/>

Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместителем директора Школы  
естественных наук  
Черемных Л.Д.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Пак И.В., Черемных Л.Д.

Иммунология  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
*06.03.01 Биология*  
*профиль подготовки (специализация)*  
*Биотехнология*  
*очной формы обучения*

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

ОПК-2; ПК-1

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

- Знать: основы иммунологии.
- Уметь: демонстрировать базовые представления по иммунологии, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.
- Владеть: владеть навыками к научно-исследовательской работе, преподаванию иммунологии, ведению дискуссии по актуальным вопросам иммунологии.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		40	40
Лекции		20	20
Практические занятия		20	20
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		104	104
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 8 семестре	20	20	0	40
	Иммунология	20	20	0	40

1	Введение. Предмет иммунологии. История иммунологии Врожденный и приобретенный иммунитет	4	0	0	4
2	Основные понятия иммунологии. Врожденный и приобретенный иммунитет	0	2	0	2
3	Антигены, антитела, лимфоидная (иммунная) система	4	0	0	4
4	Общие представления об иммунной системе. Антигены и антитела	0	2	0	2
5	Иммуногенетика	2	0	0	2
6	Генетика групп крови системы АВ0 и Резус.	0	2	0	2
7	Реакции клеточного иммунитета и гуморальный иммунный ответ	2	0	0	2
8	Клеточный и гуморальный иммунитет	0	2	0	2
9	Защита организма от инфекции и вакцинация	2	0	0	2
10	Противоинфекционный иммунитет. Вакцинация.	0	2	0	2
11	Гиперчувствительность	2	0	0	2
12	Гиперчувствительность замедленного и немедленного типов	0	2	0	2
13	Иммунологическая толерантность и иммунодефициты	2	0	0	2
14	Иммунодефициты Иммунологическая толерантность	0	4	0	4
15	Аутоиммунитет. Трансплантационный и противоопухолевый иммунитет	2	0	0	2
16	Аутоиммунитет. Трансплантационный и противоопухолевый иммунитет	0	4	0	4
17	Дифференцированный зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	20	20	0	40

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференцированный зачет*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1.Госманов, Р. Г. Иммунология [Электронный ресурс] / Госманов Р. Г.,Колычев Н. М.,Равилов Р. Х.,Галиуллин А. К.,Волков А. Х.,Нургалиев Ф. М. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 188 с. — Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское

хозяйство. — <URL:<https://e.lanbook.com/book/169104>> . —  
<URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/169104.jpg>>. (дата обращения 26.09.2022)

1. Маньер, С. Н. Физиология иммунной системы: Учебное пособие. — 1. — Новосибирск: ФГБОУ ВО Новосибирский государственный аграрный университет, 2010. — 247 с. — ВО - Бакалавриат. — <URL:<http://znanium.com/catalog/document?id=160795>>. — <URL:<https://znanium.com/cover/0516/516030.jpg>>. (дата обращения 26.09.2022)

2. Госманов, Р. Г. Иммунология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Госманов Р. Г., Кольчев Н. М., Равилов Р. Х., Галиуллин А. К., Волков А. Х., Нургалиев Ф. М. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 188 с. — Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство. — <URL:<https://e.lanbook.com/book/103901>>. — <URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/103901.jpg>>. (дата обращения 26.09.2022)

3. Анохина, Н. В. Общая и клиническая иммунология: учебное пособие / Н. В. Анохина. — Общая и клиническая иммунология, 2022-08-31. — Электрон. дан. (1 файл). — Саратов: Научная книга, 2019. — 159 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 31.08.2022 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — <URL:<http://www.iprbookshop.ru/81032.html>>. (дата обращения 26.09.2022)

4. Чурилов, Л. П. Патофизиология иммунной системы: учебное пособие / Л. П. Чурилов, А. Г. Васильев. — Патофизиология иммунной системы, 2022-03-15. — Электрон. дан. (1 файл). — Санкт-Петербург: Фолиант, 2014. — 664 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 15.03.2022 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — <URL:<http://www.iprbookshop.ru/60938.html>>. (дата обращения 26.09.2022)

## 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Биологический портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bio-cat.ru/>
2. [pubmed.gov](http://pubmed.gov)
3. [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com)
4. <http://elibrary.ru/>
5. <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>
6. <http://diss.rsl.ru/> библиотека диссертаций
7. <http://www.actanaturae.ru/> журнал Acta Nature
8. <https://www.coursera.org/course/drugsandbrain> курс о проектировании лекарств (на английском).

## 6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>  
Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>  
Лань - <https://e.lanbook.com/>  
Знаниум - <https://znanium.com/>  
IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>  
eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>  
Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>  
Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>  
Ивис - <https://dlib.eastview.com/>  
Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместителем директора Школы  
естественных наук  
Черемных Л.Д.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Жигилева О. Н.

Теория эволюции  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
*06.03.01 Биология*  
*профиль подготовки (специализация)*  
*Биотехнология*  
*очной формы обучения*

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

ОПК-3

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

**Знать:** основные закономерности эволюции, историю становления эволюционной идеи, механизмы макро-и микроэволюции согласно современному уровню развития науки.

**Уметь:** демонстрировать базовые представления о механизмах и формах эволюции, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований, обосновывать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении.

**Владеть:** способностью ведения дискуссии по вопросам биологической эволюции.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		40	40
Лекции		20	20
Практические занятия		20	20
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		104	104
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6

	Часов в 8 семестре	20	20	0	40
	Теория эволюции	20	20	0	40
1	Основные понятия и история развития эволюционной теории.	4	0	0	4
2	Эволюционные идеи в додарвиновский период.	0	2	0	2
3	Разнообразие эволюционных концепций. Антиэволюционизм	2	0	0	2
4	Дарвинизм	0	2	0	2
5	Методы изучения и основные доказательства биологической эволюции	2	0	0	2
6	История развития эволюционной теории	0	2	0	2
7	Учение о микроэволюции	2	0	0	2
8	Искусственный отбор.	0	2	0	2
9	Элементарные факторы и движущие силы микроэволюции	0	2	0	2
10	Вид и видообразование	2	0	0	2
11	Приспособленность организмов и ее относительность.	0	2	0	2
12	Проблемные вопросы макро- и микроэволюции	0	2	0	2
13	Закономерности макроэволюции	2	0	0	2
14	Главные пути и направления макроэволюции	0	2	0	2
15	Антропогенез.	2	0	0	2
16	Эволюция онтогенеза.	0	2	0	2
17	Происхождение жизни на Земле: основные гипотезы	2	0	0	2
18	Этапы развития Биосферы.	2	0	0	2
19	Происхождение жизни и развитие основных групп организмов	0	2	0	2
20	Зачет с оценкой по дисциплине "Теория эволюции"	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	20	20	0	40

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференцированного зачета*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## 5.1 Литература:

Иорданский, Н. Н. Эволюция жизни : учебное пособие для вузов / Н. Н. Иорданский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 396 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09633-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493073> (дата обращения: 25.09.2022).

Карпенко Р.В. Эволюционное учение : учебно-методическое пособие / Карпенко Р.В.. — Волгоград : Волгоградский государственный социально-педагогический университет, «Перемена», 2020. — 115 с. — ISBN 978-5-9935-0420-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99140.html> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Северцов, А. С. Теории эволюции : учебник для вузов / А. С. Северцов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 384 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07288-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490383> (дата обращения: 25.09.2022).

Еськов, Е. К. Эволюция Вселенной и жизни : учебное пособие / Е.К. Еськов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 416 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/2885. - ISBN 978-5-16-009419-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1408257> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: по подписке.

Стегний В.Н. Эволюционная биология. Ч.1 : учебно-методическое пособие / Стегний В.Н.. — Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2018. — 106 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109086.html> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Чиркова Е.Н. Эволюция органического мира : учебное пособие / Чиркова Е.Н., Верхошенцева Ю.П., Кван О.В.. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 160 с. — ISBN 978-5-7410-1430-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61898.html> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

## 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. <http://window.edu.ru/> Электронная библиотека учебно-методической литературы для общего и профессионального образования
2. <http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека
3. <http://www.scholar.ru/> Научные статьи, диссертации и авторефераты из электронных научных библиотек
4. [www.pubmed.com/](http://www.pubmed.com/);
5. [www.medline.ru](http://www.medline.ru).
6. <http://biblioclub.ru>.
7. <http://znanium.com/>
8. <http://e.lanbook.com/>

## 6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Лань - <https://e.lanbook.com/>

Знаниум - <https://znanium.com/>

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>

eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

Ивис - <https://dlib.eastview.com/>

Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

#### **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

#### **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора Школы  
естественных наук

Черемных Л.Д.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Ромашкина Г. Ф., Павлова Е. А.,

Чапарова Г. Н., Черемных Л. Д.

Программирование на Python и GoDot  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
06.03.01 Биология  
профиль подготовки (специализация)  
Биотехнология  
очной формы обучения

## **1. Планируемые результаты освоения дисциплины**

**1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):**

УК-1

**1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:**

**Знать:**

- основные понятия объектно-ориентированного программирования,
- основные конструкции языка Python,
- методы и средства получения информации из текстовых файлов,
- типовые приёмы обработки информации для решения задач профессиональной сферы.

**Уметь:**

- формализовать вычислительную задачу профессиональной сферы и выбрать необходимый типовой алгоритм для ее решения;
- выявить и поставить проблему в профессиональной сфере,
- строить алгоритмы решения задач профессиональной сферы и находить их решение с применением средств объектно-ориентированного программирования.

**Владеть:**

- навыками использования средств объектно-ориентированного программирования для решения задач профессиональной сферы;
- навыками алгоритмизации и решения прикладных задач с разработкой собственных процедур и функций;
- технологиями объектно-ориентированного программирования для разработки приложений, осуществляющего решение типовых задач профессиональной сферы.

**2. Структура и трудоемкость дисциплины**

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)	
			5	6
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	8	4	4
	<b>час</b>	288	144	144
Из них:				
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		104	48	56
Лекции		0	0	0
Практические занятия		0	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		104	48	56
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		184	96	88
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 5 семестре	0	0	48	48
	Программирование на Python и GoDot	0	0	48	48
1	Работа в интегрированной среде разработки IDLE	0	0	2	2
2	Типы данных. Понятие переменной. Ввод данных с клавиатуры.	0	0	2	2
3	Логические выражения. Условный оператор. Инструкция if. Множественное ветвление.	0	0	2	2
4	Структурные операторы. Оператор цикла с предусловием (while) языка программирования Python. Операторы «break», «continue».	0	0	2	2
5	Структурные операторы. Оператор цикла «for» языка программирования Python.	0	0	2	2
6	Строки и символы в языке Python.	0	0	2	2
7	Списки.	0	0	2	2
8	Словари.	0	0	2	2
9	Кортежи	0	0	2	2
10	Решение задач с использованием строк, словарей, списков, кортежей.	0	0	2	2
11	Функции. Параметры и аргументы функций. Локальные и глобальные переменные.	0	0	8	8
12	Файловый ввод/вывод	0	0	8	8
13	Библиотеки для анализа данных.	0	0	12	12
14	Зачёт с оценкой	0	0	0	0
	Часов в 6 семестре	0	0	56	56
	Программирование на Python и GoDot	0	0	56	56
1	Python и реализация алгоритмов. Пример.	0	0	4	4
2	Реализация алгоритмов анализа больших данных.	0	0	4	4

3	Реализация алгоритмов визуализации данных. Проект.	0	0	4	4
4	Реализация алгоритмов анализа больших данных на основе визуализации.	0	0	4	4
5	Защита индивидуального проекта по анализу данных на основе их визуализации.	0	0	4	4
6	Установка систем анализа Big Data.	0	0	4	4
7	Анализ систем Big Data.	0	0	32	32
8	Зачет с оценкой	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	0	0	104	104

#### **4. Система оценивания.**

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение 5 семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме диф. зачета (5 семестр).

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение 6 семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме диф. зачета (6 семестр).

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1 Литература:**

1. Биллиг, В. А. Параллельные вычисления и многопоточное программирование : учебник / В. А. Биллиг. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 310 с. — ISBN 978-5-4497-0936-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102044.html> (дата обращения: 01.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Рик, Гаско Простой Python просто с нуля / Гаско Рик. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2019. — 256 с. — ISBN 978-5-91359-334-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94940.html> (дата обращения: 01.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Сузи, Р. А. Язык программирования Python: учеб. пособие/ Р. А. Сузи. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2006. - 326 с.

##### **Электронные образовательные ресурсы:**

1. Python для биологов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pythonforbiologists.com> (дата обращения: 01.10.2022)

2. Официальный сайт языка программирования Python [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.python.org/> (дата обращения: 01.10.2022)

#### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Лань - <https://e.lanbook.com/>

Знаниум - <https://znanium.com/>

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>

eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

Ивис - <https://dlib.eastview.com/>

Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

**7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams, Python, Anaconda.

**8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для лабораторных работ и помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и установленным программным обеспечением (Python, Anaconda), обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора Школы  
естественных наук

Черемных Л.Д.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Ермакова Н. А., Черемных Л. Д.

Аналитическая химия с практикумом  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
06.03.01 Биология  
профиль подготовки (специализация)  
Биотехнология  
очной формы обучения

## **1. Планируемые результаты освоения дисциплины**

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

УК-6

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знает:

- основные методологические и теоретические принципы,
- понятия и термины аналитической химии,
- методы качественного и количественного анализа необходимые для решения профессиональных задач,
- основные виды современного оборудования для выполнения научно-исследовательских лабораторных работ по аналитической химии,
- теоретические основы проведения аналитических операций с использованием современного оборудования

Умеет:

- осуществлять качественный и количественный химический анализ по методикам определения различных компонентов,
- сопоставлять методики, осуществлять правильный выбор в зависимости от объектов анализа, нижних границ определения и селективности методов,
- применять стандартные приборы для решения задач в области аналитической химии,
- правильно интерпретировать результаты полученных результатов,
- выявлять недостатки методов и осуществлять выбор оптимального метода решения задачи,
- классифицировать химические реакции и процессы

Владеет:

- базовыми представлениями аналитической химии и основами методами;
- классического анализа; сведениями о современных достижениях аналитической химии.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			4
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	8	8
	<b>час</b>	288	288
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		112	112
Лекции		48	48
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		64	64
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		176	176
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 4 семестре	48	0	64	112
	Аналитическая химия с практикумом	48	0	64	112
1	Лекционное занятие 1 "Основы инструментальных методов анализа"	2	0	0	2
2	Лабораторное занятие 1. "Техника работы в лаборатории физико-химических методов анализа"	0	0	2	2
3	Лекционное занятие 2 "Основы химической метрологии"	4	0	0	4
4	Лабораторное занятие 2. "Прямая потенциометрия"	0	0	2	2
5	Лабораторное занятие 3 "Электрохимические методы анализа"	0	0	2	2
6	Лекционное занятие 3 "Обработка результатов химического анализа"	4	0	0	4
7	Лабораторное занятие 4. "Прямая потенциометрия"	0	0	2	2
8	Лекционное занятие 4 "Электрохимические методы анализа"	2	0	0	2
9	Лабораторное занятие 5. "Потенциометрическое титрование"	0	0	2	2
10	Лабораторное занятие 6. "Потенциометрия"	0	0	2	2
11	Лекционное занятие 5 "Потенциометрические методы анализа"	2	0	0	2
12	Лабораторное занятие 7 "Потенциометрическое титрование"	0	0	2	2
13	Лекционное занятие 6 "Кондуктометрия. Кулонометрия"	2	0	0	2
14	Лабораторное занятие 8 "Кондуктометрическое титрование"	0	0	2	2
15	Лабораторное занятие 9 "Обработка результатов измерений"	0	0	2	2
16	Лекционное занятие 7 "Вольтамперметрические методы анализа"	2	0	0	2

17	Лабораторное занятие 10 "Кондуктометрическое титрование"	0	0	2	2
18	Лекционное занятие 8 "Спектроскопические методы анализа"	2	0	0	2
19	Лабораторное занятие 11 "Кулонометрическое титрование"	0	0	2	2
20	Лабораторное занятие 12 "Кондуктометрия, кулонометрия"	0	0	2	2
21	Лекционное занятие 9 "Атомно- эмиссионная спектроскопия"	2	0	0	2
22	Лабораторное занятие 13 "Вольтамперометрия"	0	0	4	4
23	Лекционное занятие 10 "Атомно- абсорбционная спектроскопия"	2	0	0	2
24	Лабораторное занятие 14 "Фотометрия"	0	0	4	4
25	Лабораторное занятие 15 "Молекулярная абсорбционная спектроскопия"	0	0	2	2
26	Лекционное занятие 11 "Молекулярная спектроскопия"	4	0	0	4
27	Лабораторное занятие 16 "Фотометрия"	0	0	4	4
28	Лекционное занятие 12 "Спектрофотометрия"	4	0	0	4
29	Лабораторное занятие 17 "Дифференциальная фотометрия"	0	0	4	4
30	Лабораторное занятие 18 "Фотометрия"	0	0	2	2
31	Лекционное занятие 13 "Молекулярная оптическая спектроскопия"	4	0	0	4
32	Лабораторное занятие 19 "Спектрофотометрия"	0	0	4	4
33	Лекционное занятие 14 "Рентгеновская и электронная спектроскопия"	4	0	0	4
34	Лабораторное занятие 20 "Атомно- абсорбционная спектроскопия"	0	0	4	4
35	Лабораторное занятие 21 "Спектроскопия"	0	0	2	2
36	Лекционное занятие 15 "Хроматографические методы анализа"	4	0	0	4
37	Лабораторное занятие 22 "Анализ реальных образцов"	0	0	4	4
38	Лекционное занятие 16 "Анализ конкретных объектов"	4	0	0	4
39	Лабораторное занятие 23 "Анализ реальных образцов"	0	0	4	4
40	Лабораторное занятие 24 "Анализ реальных образцов"	0	0	2	2
41	Зачет с оценкой	0	0	0	0

Итого (ак.часов)	48	0	64	112
------------------	----	---	----	-----

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме диф. зачета (4 семестр).

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

Сдаче зачета подлежат студенты, по итогам семестра набравшие количество баллов, соответствующее оценке «неудовлетворительно», а также студенты, желающие повысить свою оценку.

В случае пересдачи - так же сдается только тот модуль, за который была получена оценка "неудовлетворительно".

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Аналитическая химия/Александрова Т.П., Апарнев А.И., Казакова А.А. и др. - Новосибирск: НГТУ, 2016. - 63 с.: ISBN. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546115> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Аналитическая химия/Апарнев А.И., Лупенко Г.К., Александрова Т.П. и др. - Новосибирск: НГТУ, 2011. - 104 с.: ISBN 978-5-7782-1702-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/549082> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: учеб. пособие / А.И. Жебентяев. — Минск: Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. — 206 с.: ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-006615-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/520527> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

4. Филимонова, Н. А. Аналитическая химия: Учебно-методическое пособие / Филимонова Н.А. - Волгоград:Волгоградский государственный аграрный университет, 2017. - 72 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007881> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Каталог химических ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.chemport.ru/?cid=2>

2. Сайт о химии в жизни [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.khimia.ru/index.htm>

3. Портал фундаментального химического образования [Электронный ресурс]. – Режим доступ: <http://www.chem.msu.su/>

4. Техника безопасности при работе в химической лаборатории [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.himikatus.ru/himtech.php>

5. Химическая обстановка [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.vedco.ru/faq/detail.php?ID=1579162>

6. Химическая энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/2921.html#>

#### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Лань - <https://e.lanbook.com/>

Знаниум - <https://znanium.com/>

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>

eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

Ивис - <https://dlib.eastview.com/>

Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

#### **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

#### **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер, лабораторная мебель для занятий по химии, лабораторное химическое оборудование, посуда, химические реактивы.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора Школы  
естественных наук

Черемных Л.Д.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Шастунова У. Ю., Креков С. А.

Оптика и молекулярная физика  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
*06.03.01 Биология*  
*профиль подготовки (специализация)*  
*Биотехнология*  
*очной формы обучения*

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

УК-6

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

#### Термодинамика и молекулярная физика

Знать:

- базовые знания курса общей физики, в том числе основные понятия молекулярной физики, базовые физические величины и законы макро и микромира, описывающие термодинамические системы;
- границы применения законов природы в различных термодинамических системах;
- основные термодинамические системы и методы их описания;
- важнейшие уравнения термодинамики и молекулярной физики;

Уметь:

- решать профессиональные задачи, в том числе анализировать физическую ситуацию в термодинамических процессах и системах;
- применять законы природы к состоянию тел и процессах, приводящих к их изменению;
- решать задачи по определению величин, характеризующих состояние тела и параметров процессов;
- прогнозировать поведение термодинамических систем;
- выбирать законы природы, адекватно описывающие поведение рассматриваемой системы;

Владеть:

- методами решения профессиональных задач на основе информационной и библиографической культуры, в том числе, методами решения задач молекулярной физики и термодинамики;
- методами графической интерпретации

#### Оптика

Знать:

- оптику, высшую математику и основы математического моделирования, и их применение для исследования и моделирования оптических явлений и процессов

Уметь:

- формулировать и формализовывать оптическую часть при изучении любых физических теоретических и экспериментальных задач, сформулировать, записать и решить задачу по любому разделу оптики

Владеть:

- оптикой и высшей математикой, навыками применения оптики при изучении теоретических и экспериментальных проблем физики, навыками работы со стандартной оптической аппаратурой и экспериментальными установками

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			4
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	8	8
	<b>час</b>	288	288
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		112	112
Лекции		48	48
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		64	64
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		176	176
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 4 семестре	48	0	64	112
	<b>Термодинамика и молекулярная физика</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>56</b>
1	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	2	0	0	2
2	Броуновское движение	2	0	0	2
3	Молекулярно-кинетическая теория	0	0	4	4
4	Термодинамические параметры. Первое начало термодинамики	2	0	0	2
5	Циклические процессы и тепловые машины. Второе начало термодинамики	2	0	4	6
6	Энтропия. III-начало термодинамики. Термодинамические функции	2	0	0	2

7	Основные понятия теории вероятности. Распределение Максвелла по компонентам скоростей и по скоростям.	2	0	4	4
8	Процессы переноса в идеальных газах. Уравнения диффузии и теплопроводности.	2	0	0	2
9	Явления переноса в разреженных газах. Реальные газы.	2	0	4	6
10	Фазовый переход жидкость-газ. Фазовые переходы 1 и 2 рода.	2	0	4	6
11	Конденсированные состояния вещества	2	0	4	4
12	Капиллярные явления	2	0	4	6
13	Растворы и их свойства	2	0	4	6
	<b>Оптика</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>56</b>
1	Электромагнитная природа света	2	0	0	2
2	Фотометрические понятия и величины	0	0	4	4
3	Преломление и отражение света. Формулы Френеля	2	0	0	2
4	Преломление и отражение света	0	0	4	4
5	Геометрическая оптика. Тонкие линзы	2	0	2	4
6	Геометрическая оптика. Оптические системы	2	0	0	2
7	Геометрическая оптика. Формулы Френеля. Закон Брюстера.	0	0	4	4
8	Двухлучевая интерференция. Многолучевая интерференция	2	0	2	4
9	Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера	2	0	0	2
10	Интерференция света. Поляризация света.	0	0	4	4
11	Рассеяние света	2	0	0	2
12	Двойное лучепреломление. Поляризационные устройства. Вращение плоскости поляризации	2	0	0	2
13	Дифракция света	0	0	4	4
14	Дисперсия и поглощение света	2	0	0	2
15	Тепловое излучение	2	0	0	2
16	Люминесценция и фотохимия	2	0	0	2
17	Тепловое излучение. Фотоэффект.	0	0	4	4
18	Оптические квантовые генераторы	2	0	4	6
	<b>Зачет с оценкой по оптике и молекулярной физике</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Итого (ак.часов)	48	0	64	112

#### 4. Система оценивания.

Оценка по итогам курса "Оптика и молекулярная физика" выставляется как среднее арифметическое по всем модулям дисциплины (Термодинамика и молекулярная физика, Оптика). По каждому модулю можно получить зачет "автоматом" (по сумме баллов) или после процедуры зачета с оценкой. В случае, если хотя бы по одному модулю была получена оценка

"неудовлетворительно", за всю дисциплину ставится оценка "не зачет". В случае сдачи зачета обучающийся может сдавать зачет только по тем модулям по которым он не получил зачет "Автоматом".

В случае пересдачи - так же сдается только тот модуль, за который была получена оценка "неудовлетворительно". Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме диф. зачета (4 семестр).

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

Сдаче зачета подлежат студенты, по итогам семестра набравшие количество баллов, соответствующее оценке «неудовлетворительно», а также студенты, желающие повысить свою оценку.

В случае сдачи зачета обучающийся может сдавать зачет только по тем модулям по которым он не получил зачет "автоматом".

В случае пересдачи - так же сдается только тот модуль, за который была получена оценка "неудовлетворительно".

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1 Литература:

1. Браун А.Г. Элементы квантовой механики и физики атомного ядра: Учебное пособие [Электронный ресурс] / А.Г.Браун, И.Г.Левитина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 84 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010384-6 – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=486392> (дата обращения: 29.09.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Кузнецов С.И. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики: Учеб. пос. [Электронный ресурс] / С.И.Кузнецов, А.М.Лидер - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузов. учеб.: НИЦ ИНФРА-М, 2015 - 212 с.: ISBN 978-5-9558-0350-0.- Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=438135> (дата обращения: 29.09.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Кузнецов, С. И. Физика. Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика : учебное пособие / С. И. Кузнецов. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. — 248 с. - ISBN 978-5-9558-0317-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1084382> (дата обращения: 29.09.2022). – Режим доступа: по подписке.
4. Кули-Заде, Т. С. Физика. Механика. Молекулярно-кинетическая теория газов. Термодинамика : учебно-методическое пособие к решению задач / Т. С. Кули-Заде, С. М. Кокин ; под. ред. проф. В. А. Никитенко. - Москва : РУТ (МИИТ), 2018. - 122 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1896912> (дата обращения: 29.09.2022). – Режим доступа: по подписке.
5. Механика и молекулярная физика: Практикум / Лыков И.А., Скулкина Н.А., Кисеев В.М., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 104 с. ISBN 978-5-9765-3161-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/946591> (дата обращения: 29.09.2022). – Режим доступа: по подписке.
6. Никеров, В. А. Физика для вузов: механика и молекулярная физика : учебник / В. А. Никеров. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. - 136 с. -

ISBN 978-5-394-00691-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093242> (дата обращения: 29.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

7. Физика атомного ядра: учеб. пособие [Электронный ресурс] / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: В.Я. Чечуев, С.В. Викулов, Э.Б. Селиванова, Л.А. Митина. – Новосибирск: Золотой колос, 2014. – 129 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516769> (дата обращения: 29.09.2022). – Режим доступа: по подписке.
8. Элементы геометрической и волновой оптики: учеб. пособие [Электронный ресурс] / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: В.Я. Чечуев, С.В. Викулов, И.М. Дзю. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. - 130 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516893> (дата обращения: 29.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

## **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru/>.
3. [Открытая Физика](#)
4. [Физика.ru](#)
5. [Учебно-методическая газета "Физика" издательского дома "Первое сентября"](#)
6. [Кабинет физики Санкт-Петербургской Академии постдипломного педагогического образования](#)

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Лань - <https://e.lanbook.com/>

Знаниум - <https://znanium.com/>

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>

eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

Ивис - <https://dlib.eastview.com/>

Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель (столы лабораторные ударопрочные с подведенными источниками электричества, стулья

лабораторные), плотные шторы, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер, приборы и установки для проведения лабораторных работ по оптике.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора Школы  
естественных наук

Черемных Л.Д.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Жеребятъева Н. В., Журавлева Н. Н.,

Пинигина Е.П., Черемных Л. Д.

Учение об атмосфере и гидросфере с основами экологии  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
06.03.01 Биология  
профиль подготовки (специализация)  
Биотехнология  
очной формы обучения

## **1. Планируемые результаты освоения дисциплины**

### **1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):**

УК-6

### **1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:**

#### **Учение об атмосфере**

##### ***знания:***

- причинно-следственных связей и закономерностей, происходящих в атмосфере явлений и процессов;
- методов исследования, применяемых в климатологии и метеорологии,
- состава метеорологических наблюдений и измерений,
- качественной оценки метеоэлементов и явлений;

##### ***умения:***

- объяснять сущность процессов, протекающих в атмосфере;
- анализировать метеорологические элементы,
- эффективно использовать метеорологическую информацию для решения прикладных задач;
- составлять климатическое описание территории;
- применять методы проведения климатологических расчетов, анализа и синтеза полученных результатов

##### ***навыки:***

- методам оценки метеоэлементов и климатических явлений.

#### **Учение о гидросфере**

##### ***знания:***

- физических и химических свойств воды, структуры гидросферы;
- теоретических основ в области гидрологии рек, озер, водохранилищ, морей, ледников, подземных вод;
- главных закономерностей гидрологического режима водных объектов;
- факторов пространственной и временной изменчивости их состояния;
- методов измерения расходов и уровней воды, скоростей течения и глубины водных объектов;
- теоретических основ в области охраны вод суши и Мирового океана;
- принципов рационального использования и охраны водных объектов от загрязнения и истощения.

##### ***умения:***

- пользоваться гидрологическими справочными материалами;
- описывать морфометрические и гидрологические характеристики водных объектов;
- анализировать ход гидрологических процессов;

##### ***навыки:***

- использования теоретических знаний при выполнении основных гидрометрических измерений и интерпретации полученных данных.

#### **Общая экология с курсом биогеографии**

**Знать:**

- Термины и понятия экологии;
- Основные законы и закономерности процессов в биосфере;
- Основы экологического права
- экологические особенности и закономерности пространственного размещения растений и животных, формирования флоры и фауны региона
- методы изучения растительного покрова и животного населения, методы охраны живой природы
- закономерности ареалогии, флористического и фаунистического районирования, зональные биомы и их характерные черты

**Уметь:**

- анализировать современные социально- экологические и эколого-экономические проблемы,
- оценивать происходящие процессы с точки зрения существующего экологического законодательства;
- биологические экологические знания и методы при проведении биогеографических исследований;
- давать характеристику биоты и биомов регионов, ареалов видов

**Владеть:**

- районированием флоры и фауны;
- навыками характеристики биоты и биомов регионов, ареалов видов.

**2. Структура и трудоемкость дисциплины**

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			4
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	8	8
	<b>час</b>	288	288
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		112	112
Лекции		48	48
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		64	64
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		176	176
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 4 семестре	48	0	64	112
	<b>Учение о гидросфере</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>28</b>
1	Природные воды. Гидрологические процессы	4	0	0	4
2	Знакомство с гидрологическими справочниками (ежегодниками)	0	0	2	2
3	Гидрология рек	2	0	0	2
4	Гидрографические характеристики реки и ее бассейна	0	0	2	2
5	Характеристики речного стока	0	0	2	2
6	Расчленение гидрографа по типам питания и расчет объемов стока по типам питания и фазам водного режима	0	0	2	2
7	Гидрология озёр и водохранилищ	2	0	0	2
8	Морфология и морфометрия озёр и водохранилищ	0	0	2	2
9	Морфометрические характеристики озера	0	0	2	2
10	Гидрология болот. Гидрология подземных вод. Гидрология ледников	2	0	0	2
11	Болота Западной Сибири	0	0	2	2
12	Гидрология океанов и морей. Водные ресурсы Земли.	2	0	0	2
13	Ресурсы Мирового океана и его экологическое состояние	0	0	2	2
	<b>Общая экология с курсом биогеографии</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>56</b>
1	Экология как наука. Основные понятия и законы экологии.	2	0	0	2
2	Структура биосферы. Экосистемы.	4	0	2	6
3	Взаимоотношения организма и среды.	2	0	4	6
4	Место человека в биосфере. Экологические последствия демографические ситуации.	2	0	2	4

5	Проблемы исчерпаемости природных ресурсов и загрязнение окружающей среды.	2	0	2	4
6	Экология и здоровье человека.	0	0	2	2
7	Основы экологического права.	2	0	2	4
8	Современные проблемы и прикладное значение биогеографии	2	0	0	2
9	Ареалы. Центры происхождения культурных растений	0	0	4	4
10	Учение об ареалах. Прикладное значение ареологии	2	0	0	2
11	Биогеографическое районирование.	2	0	2	4
12	Островная биогеография	0	0	4	4
13	Биомы мира	4	0	0	4
14	Высотная поясность	0	0	4	4
15	Биомы мира. Арктические и бореальные биомы Евразии и Северной Америки	0	0	4	4
	<b>Учение об атмосфере</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>28</b>
1	Определение науки "Учение об атмосфере". Вода в атмосфере	2	0	0	2
2	Метеорологическая служба.	0	0	2	2
3	Измерение влажности воздуха	0	0	2	2
4	Радиация в атмосфере	2	0	0	2
5	Солнечная радиация	0	0	2	2
6	Тепловой режим атмосферы. Барическое поле и ветер	2	0	0	2
7	Наблюдения над атмосферным давлением и ветром	0	0	2	2
8	Атмосферная циркуляция	4	0	0	4
9	Воздушные массы и фронты	0	0	2	2
10	Циклоны и антициклоны	0	0	2	2
11	Климатообразование. Микроклимат.	2	0	0	2
12	Климатические справочники	0	0	2	2
13	Классификация климатов Земли	0	0	2	2
	<b>Зачет с оценкой по учению об атмосфере и гидросфере с основами экологии</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Итого (ак.часов)	48	0	64	112

#### 4. Система оценивания.

Оценка по итогам курса "Учение об атмосфере и гидросфере с основами экологии" выставляется как среднее арифметическое по всем модулям дисциплины (Общая экология с курсом биогеографии, Учение об атмосфере, Учение о гидросфере). По каждому модулю можно получить зачет "автоматом" (по сумме баллов) или после процедуры зачета с оценкой. В случае, если хотя бы по одному модулю была получена оценка "неудовлетворительно", за всю дисциплину ставится оценка "не зачет".

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме диф. зачета (4 семестр).

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

Сдаче зачета подлежат студенты, по итогам семестра набравшие количество баллов, соответствующее оценке «неудовлетворительно», а также студенты, желающие повысить свою оценку.

В случае сдачи зачета обучающийся может сдавать зачет только по тем модулям по которым он не получил зачет "автоматом".

В случае пересдачи - так же сдается только тот модуль, за который была получена оценка "неудовлетворительно".

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Берникова, Т. А. Гидрология с основами метеорологии и климатологии : учебник / Т. А. Берникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-4400-7. — Текст : электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142341> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: по подписке.

2. Петров, К. М. Биогеография : учебник для вузов / К. М. Петров. — Москва : Академический Проект, 2016. — 400 с. — ISBN 5-8291-2524-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/60081.html> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Хромов, С. П. Метеорология и климатология : учебник / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012. — 584 с. — ISBN 978-5-211-06334-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/54639.html> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Христофорова, Н. К. Основы экологии : учебник. — 3-е изд., доп. / Н. К. Христофорова.—М. : Магистр : ИНФРАМ, 2018. — 640 с. (Бакалавриат). - ISBN 978-5-9776-0272-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/920553> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

5. Экология : учебник / В. Н. Большаков, В. В. Качак, В. Г. Коберниченко [и др.] ; под ред. Г. В. Тягунова, Ю. Г. Ярошенко. - Москва : Логос, 2020. - 504 с. - ISBN 978-5-98704-716-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1214488> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

## **Электронные образовательные ресурсы:**

1. <https://www.gismeteo.ru>
2. <http://www.meteocenter.net/circ/UNTT.png>
3. [www.macroevolution.narod.ru](http://www.macroevolution.narod.ru)
4. [www.biodat.ru](http://www.biodat.ru) - Поисковый экологический каталог
5. [www.mnr.gov.ru](http://www.mnr.gov.ru) - министерство природных ресурсов России.
6. <http://meteof.ru/default.aspx> - Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.
7. <http://biodat.ru/>
8. <http://egrul.com/cardm>

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Лань - <https://e.lanbook.com/>

Знаниум - <https://znanium.com/>

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>

eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

Ивис - <https://dlib.eastview.com/>

Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams, QGIS.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа по гидрологии и метеорологии, биогеографии оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель (столы со специальным ударопрочным покрытием), доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер, метеорологические и гидрологические приборы, гербарии высших растений, модели или препараты флоры и фауны.

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора Школы  
естественных наук

Черемных Л.Д.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Жигилева О. Н., Казанцева М. Н.,

Черемных Л. Д.

Биологический контроль окружающей среды  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
*06.03.01 Биология*  
*профиль подготовки (специализация)*  
*Биотехнология*  
*очной формы обучения*

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

ПК-1; ПК-2

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знать: основные понятия и виды биоиндикации, особенности растений, животных, микроорганизмов как индикаторов; эколого-физиологические основы биоиндикации и биотестирования, перечень стандартных тест-объектов и требования к ним; основные понятия токсикологии, методологию биогеохимической индикации; особенности биоиндикации на разных уровнях организации живой природы (клеточном, организменном, популяционном, биоценоотическом); терминологию, методологию и области применения ландшафтной индикации; современные области применения биоиндикаторов.

Уметь: выбирать наиболее подходящие для решения практических задач методы и объекты биоиндикации, тест-объекты и тест-функции, планировать токсикологический эксперимент, статистически обрабатывать, анализировать и описывать его результаты, давать рекомендации по установлению ПДК и других предельно-допустимых норм исходя из данных биотестирования, давать заключение об экологическом состоянии объекта исследования.

Владеть: методологией биотестирования и биологического мониторинга.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		28	28
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		28	28
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 7 семестре	28	0	28	56
	Биологический контроль окружающей среды	28	0	28	56
1	Основы биоиндикации	4	0	0	4
2	Использование ранних стадий онтогенеза рыб для тестирования сточных вод, содержащих орто-крезол	0	0	2	2
3	Особенности биоиндикации на уровне биохимических и физиологических реакций	4	0	0	4
4	Использование метода перекисного окисления липидов для биотестирования вод	0	0	2	2
5	Особенности биоиндикации на организменном уровне	2	0	0	2
6	Биотестирование по поведенческим реакциям водных животных	0	0	2	2
7	Особенности биоиндикации на популяционном и биоценоотическом уровнях	2	0	0	2
8	Метод оценки токсичности и мутагенности сточных вод	0	0	2	2
9	Ландшафтная индикация	2	0	0	2
10	Оценка степени сапробности водоема	0	0	2	2
11	Направления ландшафтной индикации	2	0	0	2
12	Биоиндикация в решении прикладных задач	0	0	2	2
13	Современные методы биоиндикации	0	0	2	2
14	Экологический мониторинг, как инструмент контроля качества окружающей среды	2	0	2	4
16	Мониторинг качества природных сред; воздух, вода, почва	2	0	0	2
17	Инструментальные или биологические методы мониторинга природных сред	0	0	2	2

18	Мониторинг состояния естественной биоты: растения и животные	2	0	0	2
19	Мониторинг состояния естественной биоты.	0	0	2	2
20	Комплексный экологический мониторинг	2	0	2	4
22	Мониторинг биологического разнообразия экосистем	2	0	0	2
23	Методы мониторинга	0	0	2	2
24	Экологическое прогнозирование и моделирование	2	0	0	2
25	Отработка практических приемов оценки состояния зеленых насаждений в условиях городской среды.	0	0	2	2
26	Камеральная обработка данных, полученных при натурном обследовании зеленых насаждений города.	0	0	2	2
28	Зачет по дисциплине "БиоКОС"	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	28	0	28	56

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференциального зачета*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».
  
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Алексеенко В.А. Геоботанические исследования для решения ряда экологических задач и поисков месторождений полезных ископаемых : учебное пособие / Алексеенко В.А.. — Москва : Логос, 2011. — 244 с. — ISBN 978-5-98704-473-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/9053.html> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Калинин, В. М. Экологический мониторинг природных сред: Учебное пособие/В.М.Калинин, Н.Е.Рязанова - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 203 с. ISBN 978-5-16-010638-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/496984> (дата обращения: 25.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. Котелевцев, С. В. Экологическая токсикология и биотестирование водных экосистем : учеб. пособие / С.В. Котелевцев, Д.Н. Маторин, А.П. Садчиков. — Москва : ИНФРА-М, 2015. — 252 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <https://new.znanium.com/>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/6560](http://www.dx.doi.org/10.12737/6560). - ISBN 978-5-16-010160-6 (print) ; ISBN 978-5-16-102007-4 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/473568> (дата обращения: 25.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

4. Опекунова, М. Г. Биоиндикация загрязнений: Учебное пособие / Опекунова М.Г. - СПб:СПбГУ, 2016. - 300 с.: ISBN 978-5-288-05674-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/941411> (дата обращения: 25.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

5. Оценка экологического состояния окружающей среды городских территорий методами биоиндикации и биотестирования : монография / Ю.А. Мандра [и др.]. — Ставрополь : Секвойя, 2018. — 175 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93159.html> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6. Шамраев А.В. Экологический мониторинг и экспертиза : учебное пособие / Шамраев А.В.. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 141 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/24348.html> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Биологический портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bio-cat.ru/>

2. Видео-лекции по биохимии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.med-edu.ru/basic-science/biohim/?type=1>.

#### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Лань - <https://e.lanbook.com/>

Знаниум - <https://znanium.com/>

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>

eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

Ивис - <https://dlib.eastview.com/>

Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

#### **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

#### **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Компьютерный класс для проведения занятий лабораторного типа оснащен следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры для каждого учащегося и дополнительный персональный компьютер для преподавателя.

УТВЕРЖДЕНО  
Заместителем директора Школы  
естественных наук  
Черемных Л.Д.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Кыров Д. Н.

Биорецепция, биомембраны  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
*06.03.01 Биология*  
*профиль подготовки (специализация)*  
*Биотехнология*  
*очной формы обучения*

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

ПК-1; ПК-2

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

#### Знания:

- круг вопросов от элементарных процессов на молекулярном уровне, ультраструктуры и нейрологии в той или иной модальности, до целостного восприятия внешнего мира и места органов чувств в организме.

- базовые представления молекулярных механизмах рецепции в жизнедеятельности клетки

основные аспекты внутриклеточной организации передачи сигнала из внешней среды и межклеточных взаимодействий

- базовые представления об основах биохимии мембран, о строении и химическом составе биологических мембран различных тканей и организмов, общие аспекты мембранного транспорта и организации мембранного преобразования энергии

#### Умения:

- применять нейробиологические, эволюционные, молекулярно-биологические аспекты к изучению сенсорных систем;

- решать прикладные задачи, связанные с пониманием молекулярных механизмов применительно к многообразию анализаторных систем у различных живых организмов.

- проводить анализ научной литературы, демонстрировать базовые представления по биохимии клеточной рецепции, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований

#### Навыки:

- владеть методами выделения и исследования субмикроскопических структур; методами исследования макромолекул. Владеть навыками научной дискуссии.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		28	28
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		28	28
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 7 семестре	28	0	28	56
	Биорецепция, биомембраны	28	0	28	56
1	Эволюция рецепторных механизмов	2	0	0	2
2	Рецепторные системы и информация	0	0	2	2
3	Компартменты и передача сигнала	2	0	2	4
4	мембраны и биоэнергетика	2	0	0	2
5	биоэнергетика	0	0	2	2
6	цитоскелет и гормоны	2	0	0	2
7	Межклеточные взаимодействия	0	0	2	2
8	Эволюция GPCR -рецепторов	2	0	0	2
9	Рецепторы с G-белком	0	0	2	2
10	Сенсорные системы. вкусовой анализатор	2	0	2	4
11	обонятельный рецептор	2	0	2	4
12	термочувствительность и боль	2	0	0	2
13	боль	0	0	2	2
14	слуховой анализатор	2	0	0	2
15	слух	0	0	2	2
16	Вестибулярная система	2	0	2	4
17	Зрительный анализатор	2	0	0	2
18	зрение	0	0	2	2
19	биомембранология	2	0	2	4
20	биотехнологии мембран	2	0	0	2
21	мембранные биотехнологии	0	0	2	2
22	мембранные процессы	2	0	2	4
23	дифференцированный зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	28	0	28	56

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференцированный зачет*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Дмитриев, А. Д. Биохимия : учебное пособие / А. Д. Дмитриев, Е. Д. Амбросьева. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2014. — 168 с. - ISBN 978-5-394-01790-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093186> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебное пособие : в 3 томах / Д. Нельсон, М. Кокс ; под редакцией А. А. Богданова и С. Н. Кочеткова ; перевод с английского Т. П. Мосоловой [и др.]. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, [б. г.]. — Том 1 : Основы биохимии, строение и катализ — 2017. — 749 с. — ISBN 978-5-00101-544-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103034> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебное пособие : в 3 томах / Д. Нельсон, М. Кокс ; под редакцией А. А. Богданова и С. Н. Кочеткова ; перевод с английского Т. П. Мосоловой [и др.]. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, [б. г.]. — Том 2 : Биоэнергетика и метаболизм — 2017. — 691 с. — ISBN 978-5-00101-545-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103033> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Самко, Ю. Н. Морфология и физиология сенсорных систем и высшей нервной деятельности: Учебное пособие / Ю.Н. Самко. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 158 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-16-009052-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/420414> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.
5. Болдырев А.А. Биомембранология: учеб. пособие / А.А. Болдырев, Е.И. Кяйвяряйнен, В.А. Илюха. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2008. - 186 с. ISBN 978-5-7638-1241-1 <http://znanium.com/bookread.php?book=345146> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.
6. Кассимерис, Л. Клетки по Льюину / Л. Кассимерис ; перевод с английского И. В. Филипповича. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2018. — 1059 с. — ISBN 978-5-00101-587-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103028> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Биологический портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bio-cat.ru/>
2. [pubmed.gov](http://pubmed.gov)
3. [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com)
4. <http://elibrary.ru/>

5. <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>
6. <http://diss.rsl.ru/> библиотека диссертаций
7. <http://www.actanaturae.ru/> журнал Acta Nature
8. <https://www.coursera.org/course/drugsandbrain> курс о проектировании лекарств (на английском).

#### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Лань - <https://e.lanbook.com/>

Знаниум - <https://znanium.com/>

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>

eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

Ивис - <https://dlib.eastview.com/>

Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

#### **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

#### **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместителем директора Школы  
естественных наук  
Черемных Л.Д.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Селюков А. Г.

Ихтиология  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
*06.03.01 Биология*  
*профиль подготовки (специализация)*  
*Биотехнология*  
*очной формы обучения*

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

ПК-1; ПК-2

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

**Знания:** основы строения и функционирования основных систем органов рыб разных таксонов.

**Умения:** свободно оперировать базовыми представлениями по ихтиологии, применять их в практической деятельности, критически анализировать полученную информацию и грамотно представлять результаты исследований.

**Навыки:** использования знания по ихтиологии в практике при ведении научно-исследовательской работы, ведение дискуссии.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		28	28
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		28	28
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 7 семестре	28	0	28	56

	Ихтиология	28	0	28	56
1	Лекционное занятие 1	4	0	0	4
2	История ихтиологии	0	0	2	2
3	Наружный и внутренний скелет рыб	4	0	0	4
4	Морфология рыб.	0	0	2	2
5	Мускулатура, трансформация мускулатуры у рыб	2	0	0	2
6	Определение возраста рыб.	0	0	2	2
7	Строение скелета рыб	0	0	2	2
8	Дыхательная и кровеносная системы рыб.	2	0	0	2
9	Мускулатура рыб.	0	0	2	2
10	Пищеварительная система и ее производные у рыб.	2	0	0	2
11	Дыхание и кровообращение	0	0	2	2
12	Дыхательная система и кровообращение у рыб	0	0	2	2
13	Нервная система рыб	2	0	0	2
14	Нервная система рыб: головной и спинной мозг.	0	0	2	2
15	Органы чувств у рыб.	2	0	0	2
16	Органы чувств у рыб	0	0	2	2
17	Размножение рыб. Гонадогенез.	2	0	0	2
18	Тема "Гамето- и гонадогенез рыб".	0	0	2	2
19	Тема "Гормональная система у рыб разных таксонов".	2	0	0	2
20	Гормональная регуляция	0	0	2	2
21	Тема:"Эмбриональное развитие рыб".	2	0	0	2
22	Метод гистологического анализа	0	0	2	2
23	Гистологический анализ в ихтиологии	0	0	2	2
24	Тема: "Систематика и эволюция рыб".	2	0	0	2
25	Систематика и биология рыб	0	0	2	2
26	Тема"Рыбное хозяйство".	2	0	0	2
27	Ихтиология	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	28	0	28	56

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференцированный зачет*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Иванов, В. П. Ихтиология. Основной курс : учебное пособие / В. П. Иванов, В. И. Егорова, Т. С. Ершова. — 3-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-2422-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91885> (дата обращения: 30.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Пономарев, С. В. Ихтиология: учебник / С. В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю. В. Федоровых. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-5180-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134342> (дата обращения: 30.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### Дополнительная литература:

1. География рыб : учебное пособие / Н. А. Абросимова, Е. Б. Абросимова, А. В. Абрамчук, К. С. Абросимова. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 120 с. — ISBN 978-5-8114-5023-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147107> (дата обращения: 30.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Морфологический и функциональный анализ состояния внутренних органов и тканей рыб при токсикозе : монография / Г. Ф. Журавлева, Г. В. Земков, Н. Н. Федорова, Д. Л. Теплый. — 2-е изд. — Астрахань : Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2016. — 146 с. — ISBN 978-5-9926-0940-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99504.html> (дата обращения: 30.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Попов, П. А. Рыбы устьевых областей рек Субарктики Сибири: условия обитания, структура ихтиоценозов, экология : учебное пособие / П. А. Попов. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2015. — 265 с. — ISBN 978-5-4437-0391-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93479.html> (дата обращения: 30.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Физиология рыб. Книга 1. Физиология крови и кровообращения рыб. Иммунная система рыб / Л. В. Жичкина, Л. Ю. Карпенко, М. К. Касумов, В. Г. Скопичев. — Санкт-Петербург : Квадро, 2017. — 200 с. — ISBN 978-5-906371-05-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/57299.html> (дата обращения: 30.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Физиология рыб. Книга 2. Питание и пищеварение / В. Г. Скопичев, Л. Ю. Карпенко, И. О. Боголюбова [и др.]. — Санкт-Петербург : Квадро, 2017. — 344 с. — ISBN 978-5-906371-25-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. —

URL: <http://www.iprbookshop.ru/57303.html> (дата обращения: 30.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

1. Биологический портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bio-cat.ru/>
2. [pubmed.gov](http://pubmed.gov)
3. [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com)
4. <http://elibrary.ru/>
5. <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>
6. <http://diss.rsl.ru/> библиотека диссертаций
7. <http://www.actanaturae.ru/> журнал Acta Nature
8. <https://www.coursera.org/course/drugsandbrain> курс о проектировании лекарств (на английском).

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. База данных «Экономика рыбной отрасли» - <http://www.fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/ekonomika-otrasli>
2. Специализированная база данных «Экология: наука и технологии» - <http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/>
3. ЗООИНТ — ЗООлогическая ИНТегрированная информационно-поисковая система - [http://www.zin.ru/projects/zooint\\_r/](http://www.zin.ru/projects/zooint_r/)
4. Биоразнообразие животных: Всероссийская информационная система - <http://www.zin.ru/ZooDiv/>

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместителем директора Школы  
естественных наук  
Черемных Л.Д.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Столбов В. А.

Систематика и морфология членистоногих  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
*06.03.01 Биология*  
*профиль подготовки (специализация)*  
*Биотехнология*  
*очной формы обучения*

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

ПК-1; ПК-2

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знать: особенности строения членистоногих, основы их систематики, особенности биологии и экологии.

Уметь: идентифицировать таксономическую принадлежность основных представителей членистоногих, проводить полевые и лабораторные наблюдения, анализировать полученные данные.

Владеть: методами изучения членистоногих, проведения научных исследований.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		28	28
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		28	28
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 7 семестре	28	0	28	56

	Систематика и морфология членистоногих	28	0	28	56
1	Систематика членистоногих. Морфология насекомых. Ротовые аппараты	4	0	4	8
2	Морфология насекомых	4	0	2	6
3	Систематика насекомых	4	0	2	6
4	Экология насекомых	4	0	2	6
5	Почвенные членистоногие.	0	0	2	2
6	Паразитические членистоногие.	0	0	2	2
7	Вода как среда обитания. Пелагиаль. Планктонные ветвистоусые ракообразные	0	0	2	2
8	Почвенные членистоногие.	4	0	0	4
9	Жабронogie раки как обитатели эвригалинных и временных водоемов	0	0	2	2
10	Свободноживущие и паразитические веслоногие ракообразные Copepoda. Карпоеды	0	0	2	2
11	Паразитические членистоногие.	4	0	0	4
12	Высшие ракообразные пресных и морских вод (Malacostraca)	0	0	2	2
13	Бенталь. Личинки двукрылых насекомых в пресных водоемах	0	0	2	2
14	Вода как среда обитания. Пелагиаль. Планктонные ветвистоусые ракообразные	4	0	0	4
15	Личиночные стадии ручейников, стрекоз и поденок. Водные клопы и жуки	0	0	2	2
16	Личиночные стадии ручейников, стрекоз и поденок. Водные клопы и жуки	0	0	2	2
17	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	28	0	28	56

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференцированный зачет*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Козлов О.В., Садчиков А.П. Промысловая гидробиология озерных беспозвоночных: Учебное пособие/ Под ред. Н.Г. Ионина. - Москва: МАКС Пресс, 2002. - 36 с. ISBN 5-317-00602-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/347755> (дата обращения: 06.10.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Митюшев, И. М. Лесная энтомология : учебное пособие для вузов / И. М. Митюшев. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15220-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493882> (дата обращения: 06.10.2022).
3. Садчиков А.П. Гидробиология: планктон (трофические и метаболические взаимоотношения) / Садчиков А.П. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 240 с. ISBN 978-5-16-105605-9 (online). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/761407> (дата обращения: 06.10.2022). – Режим доступа: по подписке.
4. Сельскохозяйственная энтомология: учебно-методическое пособие к практическим работам для направления 35.03.04 «Агрономия» профиля «Защита растений» / Т.Л. Карпова [и др.]. - Волгоград: ФГБОУ ВО ВолГАУ, 2019. - 104 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1041840> (дата обращения: 06.10.2022).

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

<http://www.floranimal.ru/>  
<http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>  
<http://www.zin.ru/projects/zinsecta/rus/zinsecta.asp>  
<http://zooex.baikal.ru/>  
<http://www.zoeco.com/>

#### 6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. База данных «Экономика рыбной отрасли» - <http://www.fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/ekonomika-otrasli>
2. Специализированная база данных «Экология: наука и технологии» - <http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/>
3. ЗООИНТ — ЗООлогическая ИНТегрированная информационно-поисковая система - [http://www.zin.ru/projects/zooint\\_r/](http://www.zin.ru/projects/zooint_r/)
4. Биоразнообразие животных: Всероссийская информационная система - <http://www.zin.ru/ZooDiv/>

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

УТВЕРЖДЕНО  
Заместителем директора Школы  
естественных наук  
Черемных Л.Д.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Артеменко С. В.

Биотестирование загрязненных сред  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
*06.03.01 Биология*  
*профиль подготовки (специализация)*  
*Биотехнология*  
*очной формы обучения*

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

**1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):**

ПК-1; ПК-2

**1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:**

**Знать:** особенности проведения биотестирования и взаимосвязь с другими дисциплинами, а также потенциальное применение на производстве изученных методов.

**Уметь:** качественно и осознанно подбирать необходимую методологию для анализа качества конкретных сред, а также критически анализировать информацию, полученную как в ходе собственных исследований, так и других исследователей.

**Владеть:** методами проведения статистической обработки результатов в таблице Excel, теоретическими основами исследования токсичности веществ и их смесей, организации и планирования работ по биотестированию различных сред; базовыми знаниями биологии тест-объектов, основными методами биотестирования, методами подготовки тест-объектов и постановки эксперимента по биотестированию.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		40	40
Лекции		20	20
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		20	20
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		104	104
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	

1	2	3	4	5	6
	Часов в 8 семестре	20	0	20	40
	Биотестирование загрязненных сред	20	0	20	40
1	базовые понятия биотестирования и биоиндикации	4	0	0	4
2	Базовые навыки работы в биологической лаборатории	0	0	2	2
3	Базовые статистические методы анализа крупных выборок	4	0	0	4
4	Ниндзя в мире таблиц	0	0	2	2
5	Одноклеточные тест-объекты	4	0	2	6
6	Беспозвоночные тест-объекты	0	0	2	2
7	Сложные многофакторные процессы как показатели для биотестирования	4	0	2	6
8	Биоиндикация и биотестирование на высших растениях	0	0	2	2
9	Цитогенетика	4	0	2	6
10	Политенные хромосомы и микроядерный тест	0	0	2	2
11	Анафазный и Метафазный методы	0	0	4	4
12	Зачет с оценкой	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	20	0	20	40

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференцированный зачет*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Котелевцев, С. В. Экологическая токсикология и биотестирование водных экосистем : учеб. пособие. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 252 с. + Доп. материалы[Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/6560](http://www.dx.doi.org/10.12737/6560). - ISBN 978-5-16-010160-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/952351> (дата обращения: 03.10.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Артеменко, С. В. Практикум по профилю: биотестирование загрязненных сред : методические указания / С. В. Артеменко, Ю. М. Квашнина. — Тюмень : ТюмГУ, 2015. — 36 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109691> (дата обращения: 03.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Ряднова, Т. А. Токсикология: учебно-методическое пособие / Ряднова Т.А., - 2-е изд., дополненное - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2015. - 84 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/615156> (дата обращения: 03.10.2022). – Режим доступа: по подписке.

4. Акатьева Т.Г. Экологическая токсикология : учебник / Акатьева Т.Г.. — Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. — 393 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108807.html> (дата обращения: 03.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Реховская Е.О. Экологическая токсикология : учебное пособие / Реховская Е.О.. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 117 с. — ISBN 978-5-8149-2451-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78492.html> (дата обращения: 03.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Биологический портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bio-cat.ru/>
2. [pubmed.gov](http://pubmed.gov)
3. [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com)
4. <http://elibrary.ru/>
5. <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>
6. <http://diss.rsl.ru/> библиотека диссертаций
7. <http://www.actanaturae.ru/> журнал Acta Nature
8. <https://www.coursera.org/course/drugsandbrain> курс о проектировании лекарств (на английском).

## 6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>  
Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>  
Лань - <https://e.lanbook.com/>  
Знаниум - <https://znanium.com/>  
IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>  
eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>  
Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>  
Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>  
Ивис - <https://dlib.eastview.com/>  
Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

## 7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

## 8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

УТВЕРЖДЕНО  
Заместителем директора Школы  
естественных наук  
Черемных Л.Д.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Иванова М. Ю.

Биотестирование загрязненных сред  
Орнитология  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
*06.03.01 Биология*  
*профиль подготовки (специализация)*  
*Биотехнология*  
*очной формы обучения*

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

ПК-1; ПК-2

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания: основ систематики класса Птицы.

Умения: свободно оперировать базовыми представлениями по орнитологии, применять их в практической деятельности, критически анализировать полученную информацию и грамотно представлять результаты исследований.

Навыки: использование знаний орнитологии в практике при ведении научно-исследовательской работы, преподавания орнитологии и ведения дискуссии

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		40	40
Лекции		20	20
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		20	20
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		104	104
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 8 семестре	20	0	20	40
	Орнитология	20	0	20	40
1	Введение. Орнитология как наука.	4	0	0	4

2	Введение. История развития орнитологии.	4	0	0	4
3	Анатомо-морфологические и физиологические особенности организации птиц	0	0	2	2
4	Анатомо-морфофизиологические особенности птиц.	0	0	2	2
5	Экология птиц	4	0	0	4
6	Экологические особенности птиц.	0	0	2	2
7	История становления класса и основные теории происхождения	4	0	0	4
8	Теории происхождения Класса Птицы.	0	0	2	2
9	Характеристика основных систематических групп птиц	4	0	0	4
10	Систематика Класса Птицы.	0	0	2	2
11	Определение птиц. Морфометрические признаки птиц. Отряды Поганкообразные, Гагарообразные, Гусеобразные, Соколообразные.	0	0	2	2
12	Определение птиц. Морфометрические признаки птиц. Отряды Ржанкообразные, Совообразные, Дятлообразные, Воробьинообразные.	0	0	2	2
13	Орнитофауна Тюменской области	0	0	4	4
14	Изучение и охраны птиц.	0	0	2	2
15	Зачет по дисциплине "Орнитология".	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	20	0	20	40

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференцированный зачет*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Вартапетов, Л.Г. Экологическая орнитология: учебное пособие для вузов / Л. Г. Вартапетов. – Электрон. дан. – Москва: Юрайт, 2022. – 170 с. – (Высшее образование). – URL: <https://urait.ru/bcode/493774> (дата обращения: 21.09.2022).
2. Ермаков, Л. Н. Зоология с основами экологии: учебное пособие / Л.Н. Ермаков. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 223 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043086> (дата обращения: 26.05.2020).
3. Зиновьев, А.В. Сравнительная анатомия, структурные преобразования и адаптивная эволюция аппарата двуногой локомоции птиц / А.В. Зиновьев. – М.: КМК, 2010. – 285 с.

4. Лупинос, М.Ю. Систематика птиц: [учебно-методическое пособие для студентов направления 06.04.01-Биология (магистратура) очной формы обучения] / М. Ю. Лупинос; Тюм. гос. ун-т, Ин-т биологии, Каф. зоологии и эволюц. экологии животных. – Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, Б.г. Ч. 1 / [отв. ред. С. Н. Гашев; рец.: С. И. Шаповалов, О. Г. Носкова]. – URL:[https://library.utmn.ru/dl/PPS/Lupinos\\_292\\_UMP\\_2016.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Lupinos_292_UMP_2016.pdf).
5. Птицы России и сопредельных регионов: Пеликанообразные, Аистообразные, Фламингообразные. – М.: Т-во науч. изд. КМК, 2011. – 602 с.
6. Рябицев, В.К. Птицы Сибири. Справочник-определитель. В 2 томах / Рябицев В.К. – Москва-Екатеринбург: Кабинетный ученый, 2014. – 890 с.
7. Суворов, А. П. Основы полевых наблюдений. Следы жизнедеятельности зверей и птиц [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Суворов А. П. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 260 с. – Книга из коллекции Лань. – URL:<https://e.lanbook.com/book/152612> . (дата обращения: 21.09.2022).

## **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

История развития зоогеографии [электронный ресурс]: <http://biofile.ru/bio/21950.html>

[http://www.zoomet.ru/metod\\_zveri.html](http://www.zoomet.ru/metod_zveri.html)

<http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>

<http://www.floranimal.ru/>

<http://www.sevin.ru/vertebrates/>

<http://www.zoeco.com/>

<http://www.birds.krasu.ru>

<http://www.rbcu.ru>

<http://www.dino.claw.ru>

<http://www.zoo-eco.zooclub.ru>

<http://www.uralornitolog.ru>

<https://myzooplanet.ru/istoriya-biologii-knigi/sistematika-zoogeografiya-istoriya-12919.html>

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Лань - <https://e.lanbook.com/>

Знаниум - <https://znanium.com/>

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>

eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

Ивис - <https://dlib.eastview.com/>

Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель,

доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместителем директора Школы  
естественных наук  
Черемных Л.Д.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Сорокина Н. В.

Териология  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
*06.03.01 Биология*  
*профиль подготовки (специализация)*  
*Биотехнология*  
*очной формы обучения*

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

ПК-1; ПК-2

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

- Знать: анатомо-морфологические особенности млекопитающих, происхождение класса Млекопитающие, экологические особенности, систематику и диагностические признаки основных групп млекопитающих, особенности поведения млекопитающих.
- Уметь: свободно оперировать базовыми представлениями по териологии, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.
- Владеть: навыками научно-исследовательской работы, преподавания териологии, а так же ведения дискуссии.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		40	40
Лекции		20	20
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		20	20
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		104	104
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 8 семестре	20	0	20	40

	Териология	20	0	20	40
1	Введение в териологию	2	0	0	2
2	Анатомо-морфологические и физиологические особенности организации млекопитающих	2	0	0	2
3	Экология млекопитающих	2	0	0	2
4	Экологические группы млекопитающих	0	0	2	2
5	История становления класса и основные теории происхождения.	2	0	0	2
6	Сравнение классификаций млекопитающих.	0	0	2	2
7	Классификация класса Млекопитающие.	2	0	0	2
8	Характеристика инфракласса Сумчатые	0	0	2	2
9	Общая характеристика инфракласса Плацентарные	2	0	0	2
10	Легион Xenartra и легион Epitheria: когорты Lipotyphla	0	0	2	2
11	Характеристика когорты Anagalida	2	0	0	2
12	Общая характеристика Отряда Грызуны	0	0	2	2
13	Когорта Archonta	2	0	0	2
14	Отряд Приматы и Отряд Рукокрылые	0	0	2	2
15	Когорта Ferae	2	0	0	2
16	Составление определителя хищных Тюменской области	0	0	2	2
17	Когорта Ungulata. Китообразные, особенности в связи с водным образом жизни	2	0	0	2
18	Териофауна Тюменской области	0	0	2	2
19	Проблема интеллекта животных	0	0	2	2
20	Поведение млекопитающих	0	0	2	2
21	Дифференцированный зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	20	0	20	40

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференцированный зачет*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Машкин, В. И. Звери России: учебное пособие для вузов / В. И. Машкин, М. А. Ларионова, М. С. Шевнина. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-5728-1. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152605> (дата обращения: 23.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Степановских, А. С. Общая экология: учебник для вузов / А. С. Степановских. — 2-е изд. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 687 с. — ISBN 5-238-00854-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71031.html> (дата обращения: 23.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Харченко, Н. Н. Биология зверей и птиц: учебник / Н. Н. Харченко, Н. А. Харченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1728-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58168> (дата обращения: 23.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Машкин, В. И. Биология промысловых зверей России: учебник / В. И. Машкин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 540 с. — ISBN 978-5-8114-4320-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142345> (дата обращения: 23.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Век млекопитающих [электронный ресурс]: <https://age-of-mammals.ucoz.ru/>
2. Методы изучения грызунов в полевых условиях. [https://zoomet.ru/kar/karaseva\\_vvedenie.html](https://zoomet.ru/kar/karaseva_vvedenie.html)
3. Позвоночные животные России [электронный ресурс] <http://www.sevin.ru/vertebrates/>

## 6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Лань - <https://e.lanbook.com/>

Знаниум - <https://znanium.com/>

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>

eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

Ивис - <https://dlib.eastview.com/>

Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

## 7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

## 8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместителем директора Школы  
естественных наук  
Черемных Л.Д.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Алексеева Н. А.

Экология растений с основами фитоценологии  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
*06.03.01 Биология*  
*профиль подготовки (специализация)*  
*Биотехнология*  
*очной формы обучения*

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

ПК-1; ПК-2

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

**Знания:** понятия и термины, закономерности воздействия экологических факторов на растения и фитоценозы, основные методы лабораторных и полевых экологических исследований растений и их сообществ.

**Умения:** работать с источниками информации, применять термины, понятия для описания особенностей растений различных экологических групп, растительных сообществ, планировать исследования, обрабатывать полученные данные.

**Навыки:** работать с микроскопами, гербарным и фиксированным материалом, обрабатывать полученные данные, представлять результаты исследований.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		40	40
Лекции		20	20
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		20	20
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		104	104
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 8 семестре	20	0	20	40

	Экология растений с основами фитоценологии	20	0	20	40
1	Основные направления экологических исследований растений. Общие закономерности действия экологических факторов	2	0	0	2
2	Вода как экологический фактор	2	0	0	2
3	Анатомо-морфологические особенности гидрофитов и гелофитов	0	0	2	2
4	Свет как экологический фактор.	2	0	0	2
5	Анатомо-морфологические особенности гигрофитов и мезофитов	0	0	2	2
6	Тепло как экологический фактор.	2	0	0	2
7	Анатомо-морфологические особенности ксерофитов	0	0	2	2
8	Почва как экологический фактор.	2	0	0	2
9	Анатомо-морфологические особенности гелиофитов и сциофитов	0	0	2	2
10	Фитоценология как наука. Фитоценоз и биогеоценоз.	2	0	0	2
11	Растения и почва. Оксифиты. Галофиты. Псаммофиты.	0	0	2	2
12	Строение фитоценоза	2	0	0	2
13	Состав воздуха, постоянные и непостоянные компоненты атмосферы. Растения в урбанизированной среде	0	0	2	2
14	Устойчивость и динамика фитоценозов	2	0	0	2
15	Количественные отношения, ценотическая роль различных видов в сообществе	0	0	2	2
16	Устойчивость и динамика фитоценозов	2	0	0	2
17	Гетерогенность популяций растений	0	0	2	2
18	Классификация фитоценозов	2	0	0	2
19	Структура растительных сообществ	0	0	2	2
20	Устойчивость и динамика растительных сообществ	0	0	2	2
21	Зачет с оценкой по дисциплине "Экология растений с основами фитоценологии"	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	20	0	20	40

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференцированный зачет*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

– 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;

- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1 Литература:**

1. Березина, Н.А. Экология растений: учебное пособие/ Н.А. Березина, Н.Б. Афанасьева. – М.: Академия, 2009. – 400 с.
2. Гарицкая, М. Ю. Экология растений, животных и микроорганизмов: учебное пособие / М. Ю. Гарицкая, А. А. Шайхутдинова, А. И. Байтелова. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 346 с. – ISBN 978-5-7410-1492-9. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/61425.html> (дата обращения: 20.09.2022).. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Демина, М. И. Геоботаника с основами экологии и географии растений: учебное пособие / М. И. Демина, А. В. Соловьев, Н. В. Чечеткина. – Москва: Российский государственный аграрный заочный университет, 2013. – 148 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/20643.html> (дата обращения: 20.09.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Оценка экологического состояния окружающей среды городских территорий методами биоиндикации и биотестирования: монография / Ю. А. Мандра, Е. Е. Степаненко, С. В. Окрут [и др.]. – Ставрополь: Секвойя, 2018. – 175 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/93159.html> . – (дата обращения: 20.09.2022). Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Садчиков А.П. Практикум по гидробиологии (прибрежно-водная растительность)/ Под ред. В.Д. Федорова. - Москва: МАКС Пресс, 2009. - 112 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/344963> (дата обращения: 20.09.2022).. – Режим доступа: по подписке.
6. Шамраев, А. В. Экологический мониторинг и экспертиза: учебное пособие / А. В. Шамраев. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 141 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/24348.html> (дата обращения: 20.09.2022).. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

Ценофонд лесов Европейской России [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://cepl.rssi.ru/bio/flora/ecoscale.htm>, свободный (дата обращения 03.10.2022).

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Лань - <https://e.lanbook.com/>

Знаниум - <https://znanium.com/>

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>

eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

Ивис - <https://dlib.eastview.com/>

**7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

**8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

УТВЕРЖДЕНО

Начальником управления

ИОТ

Федоровой Н.К.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Дружинина О. М., Кузина О. А.,

Черемных Л. Д., Шабиев Ф. К.

Введение в физику

Рабочая программа

для обучающихся по направлениям подготовки (специальности)

05.03.06 Экология и природопользование

профиль подготовки (специализация) Промышленная экология

04.03.01 Химия

профиль подготовки (специализация) Промышленная и прикладная химия

03.03.02 Физика

профиль подготовки (специализация) Прикладная физика

06.03.01 Биология

профиль подготовки (специализация) Биотехнология

очной формы обучения

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

УК-6

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

- **Знать:** основные понятия, определения, модели и законы физики; основные физические явления, условия и закономерности их протекания; суть, экспериментальные основы и границы применимости классических и современных физических теорий; принципиальную возможность и достаточность законов физики для описания природы биологических объектов и явлений на низшей стадии развития;
- **Уметь:** использовать полученные знания разделов физики для выявления, описания и прогнозирования физических и биологических аспектов функционирования живых систем; пользоваться простейшими электроизмерительными приборами, источниками питания, а также наиболее распространенной спектральной, электронной и другой современной аппаратурой; пользоваться современными информационными технологиями, методами математической обработки результатов измерений;
- **Владеть:** методами и навыками измерения физических величин в лабораторных исследованиях; навыками оценки погрешностей прямых и косвенных измерений, навыками построения таблиц и графиков полученных экспериментальных зависимостей, анализа и критического осмысления результатов исследований.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			2
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		50	50
Лекции		16	16
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		34	34
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		94	94
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)	Итого аудиторных

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	ак. часов по теме
1	2	3	4	5	6
	Часов в 2 семестре	16	0	34	50
	Введение в физику	16	0	34	50
1	Предмет физики. Связь физики с другими науками и техникой. Кинематика поступательного движения точки.	2	0	0	2
2	Методы измерения физических величин и математической обработки результатов измерений	0	0	4	4
3	Законы динамики. Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии	2	0	0	2
4	Определение ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда	0	0	4	4
5	Механика жидкости и газа. Закон Бернулли. Вязкость. Течение вязкой среды	2	0	0	2
6	Изучение вращательного движения твердого тела	0	0	4	4
7	Закон равнораспределения энергии по степеням свободы движения молекул. Законы распределения молекул по скоростям и потенциальным энергиям	2	0	0	2
8	Изучение затухающих колебаний физического маятника	0	0	4	4
9	Силы взаимодействия между молекулами. Свойства жидких и твердых тел	2	0	0	2
10	Законы течения жидкости по горизонтальной трубке переменного сечения	0	0	4	4
11	Взаимодействие зарядов. Напряженность электрического поля. Потенциал электрического поля и его связь с напряженностью	2	0	0	2
12	Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Энергия поля. Законы постоянного тока. Магнитное поле в вакууме.	2	0	0	2
13	Изучение явлений переноса в воздухе	0	0	4	4
14	Изучение поверхностных свойств жидкости	0	0	4	4

15	Магнитное поле в веществе. Основные положения электромагнитной теории Максвелла.	2	0	0	2
16	Изучение изопроецессов в воздухе	0	0	6	6
17	Дифференцированный зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	16	0	34	50

#### 4. Система оценивания.

Дисциплина является факультативной.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме диф. зачета (2 семестр).

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Антошина, Л. Г. Общая физика: Сб. задач: Учеб. пособие / Л.Г. Антошина, С.В. Павлов, Л.А. Скипетрова; Под ред. Б.А. Струкова. - Москва : ИНФРА-М, 2008. - 336 с. (Высшее образование). ISBN 5-16-002494-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/141416> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Бровко, Г. Л. Элементы математического аппарата механики сплошной среды: Учебное пособие / Бровко Г.Л. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 424 с.: ISBN 978-5-9221-1634-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/854330> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. Гринберг, Я. С. Электричество и магнетизм : учебное пособие / Я. С. Гринберг, Э. А. Кошелев, А. Г. Моисеев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 191 с. — ISBN 978-5-7782-3163-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91590.html> (дата обращения: 31.08.2022).

4. Дубровский, В. Г. Электричество и магнетизм. Сборник задач и примеры их решения/Дубровский В.Г., Харламов Г.В. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 92 с.: ISBN 978-5-7782-1600-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546026> (дата обращения: 31.08.2022).

5. Елканова, Т. М. Практикум по курсу «Электричество и магнетизм»: учебное пособие / Т. М. Елканова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2017. — 254 с. — ISBN 978-5-4486-0148-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71578.html> (дата обращения: 31.08.2022).

6. Канн, К. Б. Курс общей физики: Учебное пособие / К.Б. Канн. - Москва : КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 360 с. - ISBN 978-5-905554-47-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/956758> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

7. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика : учебное пособие для вузов : в 10 т. Том 6. Гидродинамика / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под. ред. Л. П. Питаевского. — 6-е изд., испр. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 728 с. - ISBN 978-5-9221-1625-1. - Текст : электронный. -

URL: <https://znanium.com/catalog/product/1223539> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

8. Общий физический практикум. Электричество и магнетизм : лабораторный практикум / составители Д. В. Гладких [и др.]. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 290 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92711.html> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Пивнев, П. П. Механика сплошных сред. Жидкости и газы : учебное пособие / П. П. Пивнев, С. П. Тарасов, А. П. Волощенко ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 137 с. - ISBN 978-5-9275-3096-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088109> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

10. Победря, Б. Е. Основы механики сплошной среды. Курс лекций / Победря Б.Е., Георгиевский Д.В. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 272 с.: ISBN 5-9221-0649-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544635> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

11. Пономарева, В. А. Электричество и магнетизм: курс лекций / В. А. Пономарева, В. А. Кузьмичева. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2007. — 116 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/46357.html> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

## **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.

2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru/>.

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Лань - <https://e.lanbook.com/>

Знаниум - <https://znanium.com/>

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>

eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

Ивис - <https://dlib.eastview.com/>

Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель,

доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель (столы лабораторные ударопрочные с подведенными источниками электричества, стулья лабораторные), доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер, приборы и установки для проведения лабораторных работ.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Начальником управления

ИОТ

Федоровой Н.К.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Агабалаев Д. Н., Черемных Л. Д.,

Шуман Л. А.

Введение в биологию  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
06.03.01 Биология  
профиль подготовки (специализация)  
Биотехнология  
очной формы обучения

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

УК-6

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

**Знает:** основные понятия и законы биологии;

**Умеет:** ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира, эволюционной и клеточной теории

**Владеет:** системой знаний об общих свойствах биосистем, закономерностях их функционирования и развития.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			2
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		50	50
Лекции		16	16
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		34	34
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		94	94
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6

	Часов в 2 семестре	16	0	34	50
	Введение в биологию	16	0	34	50
1	Предмет и методы биологии. Общая характеристика и гипотезы происхождения жизни.	2	0	0	2
2	Химический состав клетки. Воспроизводство белков и нуклеиновых кислот. Генетический код.	2	0	0	2
3	Устройство светового микроскопа и техника микроскопирования	0	0	2	2
4	Обнаружение белков и углеводов в биологических объектах	0	0	2	2
5	Обмен веществ. Фотосинтез. Дыхание.	2	0	0	2
6	Свойства клеточных мембран	0	0	2	2
7	Приготовление препаратов паренхимы листа и устьичных клеток листа	0	0	4	4
8	Размножение и индивидуальное развитие организмов.	2	0	0	2
9	Закономерности наследования признаков. Мутационная изменчивость.	2	0	0	2
10	Мутации у человека	0	0	4	4
11	Закономерности микроэволюции и макроэволюции	2	0	0	2
12	Закономерности наследования признаков	0	0	2	2
13	Наследственная изменчивость у растений	0	0	2	2
14	Наследственная изменчивость у животных	0	0	2	2
15	Закономерности модификационной изменчивости	0	0	2	2
16	Моделирование генетических процессов в популяции	0	0	2	2
17	Основные понятия ботаники и зоологии	2	0	0	2
18	Разнообразие жизни на Земле	0	0	4	4
19	Современная стратегия охраны природы	2	0	0	2
20	Основы экологии	0	0	6	6
21	Зачет с оценкой по дисциплине "Введение в биологию"	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	16	0	34	50

#### 4. Система оценивания.

Дисциплина является факультативной.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме диф. зачета (2 семестр).

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1 Литература:

1. Дмитриев А.Д. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дмитриев А.Д. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2018. – 111 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74956.html>. – ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 31.08.2022).
2. Дмитриенко В.К. Зоология беспозвоночных: Лабораторный практикум / Дмитриенко В.К., Борисова Е.В., Шулепина С.П. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 156 с.: ISBN 978-5-7638-3499-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/968239> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Ермаков Л. Н. Зоология с основами экологии: учебное пособие / Л.Н. Ермаков. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 223 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006246-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043086> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.
4. Коваленко, Л. В. Биохимические основы химии биологически активных веществ: учебное пособие / Л. В. Коваленко. – Москва: Лаборатория знаний, 2020. – 231 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/151537> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей
5. Морфология и анатомия растений : методические указания / О. Г. Воронова, Л. И. Сальникова, Н. А. Алексеева, А. Н. Михайлова. — Тюмень : ТюмГУ, [б. г.]. — Часть 2 : Строение вегетативных органов растений — 2016. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110048> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Основы биологической химии: учебное пособие / Э. В. Горчаков, Б. М. Багамаев, Н. В. Федота, В. А. Оробец. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 208 с. –Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/112688> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Павлова, М. Е. Ботаника: конспект лекций. учебное пособие / М. Е. Павлова. — Ботаника, Весь срок охраны авторского права. — Электрон. дан. (1 файл). — Москва: Российский университет дружбы народов, 2013. — 256 с. — Весь срок охраны авторского права. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — URL:<http://www.iprbookshop.ru/22163.html>. (дата обращения: 31.08.2022)
8. Попова, В. Т. Систематика растений : учебное пособие / В. Т. Попова, А. А. Попова. — Воронеж : ВГЛУ, 2015. — 171 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71672> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Пятунина, С. К. Ботаника. Систематика растений: учебное пособие / С. К. Пятунина, Н. М. Ключникова. — Ботаника. Систематика растений, Весь срок охраны авторского права. — Электрон. дан. (1 файл). — Москва: Прометей, 2013. — 124 с. — Весь срок охраны авторского права. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. —

Текст. — электронный. — URL:<http://www.iprbookshop.ru/23975.html>. (дата обращения: 31.08.2022)

10. Языкова И.М. Практикум по зоологии беспозвоночных: учебное пособие / И.М. Языкова. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2010. - 326 с. - ISBN 978-5-9275-0743-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/551135> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.
11. Языкова, И. М. Зоология беспозвоночных: курс лекций. Часть 1. / Языкова И.М. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2011. - 432 с. ISBN 978-5-9275-0888-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/551131> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

## 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Биологический портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bio-cat.ru/>
2. Биофизика [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://bio-phys.narod.ru/>.
3. Видео-лекции по биохимии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.med-edu.ru/basic-science/biohim/?type=1>.
4. Каталог химических ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chemport.ru/?Cid=2>
5. Техника безопасности при работе в химической лаборатории [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.himikatus.ru/himtech.php>
6. Химическая энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/2921.html#>

## 6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>  
Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>  
Лань - <https://e.lanbook.com/>  
Знаниум - <https://znanium.com/>  
IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>  
eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>  
Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>  
Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>  
Ивис - <https://dlib.eastview.com/>  
Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

## 7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

## 8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа по биологии оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель (столы со специальным ударопрочным покрытием), доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер,

химические приборы и оборудование, красители, культуры биологические, реактивы биологические, микроскопы.

УТВЕРЖДЕНО  
Начальником управления  
ИОТ  
Федоровой Н.К.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Пинигина Е. П., Черемных Л. Д.

Землеведение  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлениям подготовки (специальности)  
05.03.06 Экология и природопользование  
профиль подготовки (специализация) Промышленная экология  
04.03.01 Химия  
профиль подготовки (специализация) Промышленная и прикладная химия  
03.03.02 Физика  
профиль подготовки (специализация) Прикладная физика  
06.03.01 Биология  
профиль подготовки (специализация) Биотехнология  
очной формы обучения

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

УК-6

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

**Знать:** основные закономерности строения Земли; основные закономерности функционирования и развития Земли как системы; пространственную дифференциацию оболочек Земли.

**Уметь:** пользоваться полученными знаниями для объяснения явлений, наблюдаемых в окружающей среде; оценивать текущее состояние географической оболочки; использовать знания в анализе глобальных изменений, происходящих в экосистеме Земли

**Владеть:** приемами глобального анализа и синтеза; методами географических исследований; подходами к изучению связей и отношений в окружающем мире.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			2
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		50	50
Лекции		16	16
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		34	34
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		94	94
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)	Итого аудиторных
---	-------------------------	------------------------------------	------------------

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	ак. часов по теме
1	2	3	4	5	6
	Часов в 2 семестре	16	0	34	50
	Землеведение	16	0	34	50
1	Планета Земля	2	0	0	2
2	Методологические основы землеведения как науки	0	0	2	2
3	Фигура, размеры, движения Земли и их географические следствия	0	0	2	2
4	Форма, строение и состав Земли	2	0	0	2
5	Географическая оболочка как планетарный природно- территориальный комплекс	0	0	4	4
6	Функционирование планетной системы	2	0	0	2
7	Поверхность Земли	0	0	4	4
8	Развитие Земли	2	0	0	2
9	Развитие Земли. Круговороты вещества и энергии	0	0	2	2
10	Пространственная дифференциация оболочек Земли	2	0	0	2
11	Атмосферная циркуляция	0	0	4	4
12	Планетарные подсистемы «океан – атмосфера – континенты» и «мантия – литосфера – атмосфера»	2	0	0	2
13	Океаническая циркуляция	0	0	4	4
14	Геосистемы Земли	2	0	0	2
15	Живое вещество географической оболочке	0	0	2	2
16	Анализ географической зональности	0	0	4	4
17	Понятие об окружающей среде	2	0	0	2
18	Географическая оболочка и общество	0	0	2	2
19	Географическая номенклатура	0	0	4	4
20	Зачет с оценкой	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	16	0	34	50

#### 4. Система оценивания.

Дисциплина является факультативной.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме диф. зачета (2 семестр).

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1 Литература:**

1. Ларин, С. И. География. Землеведение: учебно-методическое пособие для студентов направлений "География", "Гидрометеорология", "Картография и геоинформатика", "Экология и природопользование" / С. И. Ларин, Е. П. Пинигина; [отв. ред. В. Ю. Хорошавин; рец.: А. М. Мыларщиков, Н. В. Жеребятъева]; Тюм. гос. ун-т, Ин-т наук о Земле, Кафедра геоэкологии. - Электрон. текстовые дан. - Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2015. - 2-Лицензионный договор №173/2016-01-13; 2-Лицензионный договор №173/1/2016-01-13. - Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). - URL: [https://library.utmn.ru/dl/PPS/Larin\\_Pinigina\\_173-173\(1\)Geografii\\_Zemlevedenie\\_2015.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Larin_Pinigina_173-173(1)Geografii_Zemlevedenie_2015.pdf) (дата обращения: 31.08.2022)

2. Егоренков, Л. И. Охрана окружающей среды : учеб. пособие / Л.И. Егоренков. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. - 248 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-107791-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1025690> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке

3. Сулейманова, Г. В. География: учебно-методическое пособие / Г. В. Сулейманова. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. - 240 с. - ISBN 978-5-7882-1685-0. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/62160.html> (дата обращения: 31.08.2022). - Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

1. Цифровые топографические карты – <http://loadmap.net/>
2. Фонд картографических материалов Российской национальной библиотеки – <http://expositions.nl.ru/map.php>
3. Нормативно-правовая база топографических работ – <http://www.rosreestr.ru> – официальный сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр).

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Лань - <https://e.lanbook.com/>

Знаниум - <https://znanium.com/>

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>

eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

Ивис - <https://dlib.eastview.com/>

Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Компьютерный класс для проведения занятий лабораторного типа оснащен следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры для каждого учащегося и дополнительный персональный компьютер для преподавателя.

УТВЕРЖДЕНО  
Начальником управления  
ИОТ  
Федоровой Н.К.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Столбов В. А., Кыров Д. Н.,  
Черемных Л. Д.

Основы ботаники, зоологии, биохимии и цитологии  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлениям подготовки (специальности)  
05.03.06 Экология и природопользование  
профиль подготовки (специализация) Промышленная экология  
04.03.01 Химия  
профиль подготовки (специализация) Промышленная и прикладная химия  
03.03.02 Физика  
профиль подготовки (специализация) Прикладная физика  
06.03.01 Биология  
профиль подготовки (специализация) Биотехнология  
очной формы обучения

## **1. Планируемые результаты освоения дисциплины**

### **1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):**

УК-6

### **1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:**

#### **Зоология беспозвоночных животных**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основы систематики, морфологии, физиологии беспозвоночных животных.

Уметь: демонстрировать базовые представления по зоологии беспозвоночных, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.

Владеть: навыками научно-исследовательской работы, преподавания зоологии беспозвоночных и ведения дискуссии.

#### **Ботаника высших растений**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные характеристики жизнедеятельности, внешнего и внутреннего строения высших растений, их онтогенетических и сезонных изменений, способы размножения, воспроизведения и расселения, зависимость от условий обитания;

- научные представления о разнообразии растительного мира;

- научные представления о растительном покрове как сложной интегрированной системе, современные представления о динамических процессах под влиянием антропогенных процессов; - методы исследования в современной ботанике.

Уметь:

- проводить лабораторные исследования внешнего и внутреннего строения высших растений;

- определять, делать морфологические описания, зарисовывать и коллекционировать растения и их части;

- делать геоботанические описания;

- проводить наблюдения в природе.

Владеть:

- методикой изготовления анатомических препаратов;

- методикой морфологического описания высших растений;

- методикой определения высших растений.

#### **Основы биохимии и цитологии**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- общие биохимические аспекты функционирования живой материи;

- структуру и функции белков;

- свойства ферментов и их роль в клеточном метаболизме;

- роль углеводов в энергетическом и пластическом обмене клеток;

- роль липидов в энергетическом обмене и построении биологических мембран; основные этапы энергетического метаболизма;

- основные энергозависимые процессы в живых клетках;

- основы биосинтеза биологических макромолекул.

Уметь:

- проводить анализ научной литературы;
- обладать практическими навыками основ биохимического анализа;
- использовать основные инструменты качественного и количественного биохимического анализа;
- приобретать новые знания, используя информационные технологии;
- приводить аргументы и факты.

Владеть:

- навыками подготовки и использования презентационного материала;
- навыками научной дискуссии;
- практическими навыками по качественному биохимическому анализу.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			3
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	8	8
	<b>час</b>	288	288
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		112	112
Лекции		48	48
Практические занятия		48	48
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		16	16
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		176	176
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 3 семестре	48	48	16	112
	<b>Зоология беспозвоночных животных</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>40</b>
1	Введение. Протисты: строение, биология, система.	2	0	0	2
2	Представители лобозных голых и раковинных амёб. Фораминиферы. Строение жгутиконосцев. Паразитические жгутиконосцы.	0	2	0	2
3	Губки. Пластинчатые. Книдарии. Гребневики.	2	0	0	2
4	Апикомплексы. Ресничные простейшие - инфузории.	0	0	2	2
5	Разнообразие ресничных простейших. Губки.	0	2	0	2
6	Кишечнополостные: гидроидные полипы. Кишечнополостные: сцифоидные и кораллы.	0	2	0	2
7	Плоские черви. Гнатиферы.	2	0	0	2
8	Кольчатые черви. Щупальцевые.	2	0	0	2
9	Ресничные черви - турбеллярии. Строение и циклы развития сосальщиков.	0	0	2	2
10	Строение и циклы развития ленточных червей. Многощетинковые черви.	0	2	0	2
11	Моллюски. Циклонейралии	2	0	0	2
12	Малощетинковые черви или олигохеты. Брюхоногие моллюски.	0	2	0	2
13	Пластинчатожаберные моллюски. Строение и циклы развития нематод.	0	0	2	2
14	Членистоногие. Ракообразные.	2	0	0	2
15	Низшие ракообразные. Высшие ракообразные.	0	2	0	2
16	Многоножки. Насекомые.	2	0	0	2

17	Многоножки. Внешнее строение насекомых.	0	0	2	2
18	Хелицеровые. Вторичноротые. Иглокожие.	2	0	0	2
19	Внутреннее строение насекомых. Развитие. Строение паукообразных	0	2	0	2
20	Разнообразие паукообразных. Иглокожие	0	2	0	2
	<b>Ботаника высших растений</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>40</b>
1	Биология растительной клетки. Клеточная оболочка.	2	2	0	4
2	Строение растительной клетки	0	0	2	2
3	Механические, проводящие ткани.	2	2	0	4
4	Флоэма, запасающие ткани, секреторно-выделительные ткани	2	2	0	4
5	Гистология сосудистых растений	0	0	2	2
6	Корень. Вторичное строение. Морфология и метаморфозы.	2	2	0	4
7	Побег. Общая характеристика. Стебель. Стелярная теория. Лист. Соцветия. Метаморфозы.	2	2	0	4
8	Анатомия корня и морфология побега	0	0	2	2
9	Вегетативное размножение. Жизненные формы. Экологические группы. Растительный покров.	2	2	0	4
10	Анатомия листа и стебля	0	0	2	2
11	Введение в систематику высших растений	4	4	0	8
	<b>Основы биохимии и цитологии</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>32</b>
1	Основные свойства живой материи	4	0	0	4
2	Молекулярная логика живой материи	0	4	0	4
3	Аминокислоты, химическая структура, биологическая роль	4	0	0	4
4	Аминокислоты	0	4	0	4
5	Введение в цитологию	4	0	0	4
6	Современная схема ультраструктурной организации клеток прокариот и эукариот.	0	2	0	2
7	Клеточное ядро	4	6	0	10
	<b>Зачет с оценкой по основам ботаники, зоологии, биохимии и цитологии</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>Итого (ак. часов)</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>112</b>

#### 4. Система оценивания.

Дисциплина является факультативной.

Оценка по итогам курса "Основы ботаники, зоологии, биохимии и цитологии" выставляется как среднее арифметическое по всем модулям дисциплины (Ботаника высших растений, Зоология беспозвоночных животных, Основы биохимии и цитологии). По каждому модулю можно получить зачет "автоматом" (по сумме баллов) или после процедуры зачета с оценкой. В случае, если хотя бы по одному модулю была получена оценка "неудовлетворительно", за всю дисциплину ставится оценка "не зачет".

В случае сдачи зачета обучающийся может сдавать зачет только по тем модулям по которым он не получил зачет "Автоматом".

В случае пересдачи - так же сдается только тот модуль, за который была получена оценка "неудовлетворительно". Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме диф. зачета (3 семестр).

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

Сдаче зачета подлежат студенты, по итогам семестра набравшие количество баллов, соответствующее оценке «неудовлетворительно», а также студенты, желающие повысить свою оценку.

В случае сдачи зачета обучающийся может сдавать зачет только по тем модулям по которым он не получил зачет "автоматом".

В случае пересдачи - так же сдается только тот модуль, за который была получена оценка "неудовлетворительно".

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Дмитриев А.Д. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дмитриев А.Д. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2018. – 111 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74956.html>. – ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 31.08.2022).
2. Дмитриенко В.К. Зоология беспозвоночных: Лабораторный практикум / Дмитриенко В.К., Борисова Е.В., Шулепина С.П. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 156 с.: ISBN 978-5-7638-3499-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/968239> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Ермаков Л. Н. Зоология с основами экологии: учебное пособие / Л.Н. Ермаков. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 223 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006246-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043086> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.
4. Коваленко, Л. В. Биохимические основы химии биологически активных веществ: учебное пособие / Л. В. Коваленко. – Москва: Лаборатория знаний, 2020. – 231 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/151537> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей

5. Морфология и анатомия растений : методические указания / О. Г. Воронова, Л. И. Сальникова, Н. А. Алексеева, А. Н. Михайлова. — Тюмень : ТюмГУ, [б. г.]. — Часть 2 : Строение вегетативных органов растений — 2016. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110048> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Основы биологической химии: учебное пособие / Э. В. Горчаков, Б. М. Багамаев, Н. В. Федота, В. А. Оробец. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 208 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112688> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Павлова, М. Е. Ботаника: конспект лекций. учебное пособие / М. Е. Павлова. — Ботаника, Весь срок охраны авторского права. — Электрон. дан. (1 файл). — Москва: Российский университет дружбы народов, 2013. — 256 с. — Весь срок охраны авторского права. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — URL:<http://www.iprbookshop.ru/22163.html>. (дата обращения: 31.08.2022)
8. Попова, В. Т. Систематика растений : учебное пособие / В. Т. Попова, А. А. Попова. — Воронеж : ВГЛУ, 2015. — 171 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71672> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Пятунина, С. К. Ботаника. Систематика растений: учебное пособие / С. К. Пятунина, Н. М. Ключникова. — Ботаника. Систематика растений, Весь срок охраны авторского права. — Электрон. дан. (1 файл). — Москва: Прометей, 2013. — 124 с. — Весь срок охраны авторского права. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — URL:<http://www.iprbookshop.ru/23975.html>. (дата обращения: 31.08.2022)
10. Языкова И.М. Практикум по зоологии беспозвоночных: учебное пособие / И.М. Языкова. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2010. - 326 с. - ISBN 978-5-9275-0743-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/551135> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: по подписке.
11. Языкова, И. М. Зоология беспозвоночных: курс лекций. Часть 1. / Языкова И.М. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2011. - 432 с. ISBN 978-5-9275-0888-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/551131> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: по подписке.

## 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Биологический портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bio-cat.ru/>
2. Биофизика [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://bio-phys.narod.ru/>.
3. Видео-лекции по биохимии [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.med-edu.ru/basic-science/biohim/?type=1>.
4. Каталог химических ресурсов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.chemport.ru/?Cid=2>
5. Техника безопасности при работе в химической лаборатории [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.himikatus.ru/himtech.php>
6. Химическая энциклопедия [Электронный ресурс]. — Режим доступа <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/2921.html#>

## 6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>
- Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Лань - <https://e.lanbook.com/>  
Знаниум - <https://znanium.com/>  
IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>  
eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>  
Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>  
Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>  
Ивис - <https://dlib.eastview.com/>  
Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

#### **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

#### **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа по ботанике и зоологии оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель (столы со специальным ударопрочным покрытием), доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер, гербарии, микроскопы, образцы или модели зоологические, препараты ботанические и зоологические.

УТВЕРЖДЕНО  
Начальником управления  
ИОТ  
Федоровой Н.К.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Семихин В. И., Черемных Л. Д.

Механика и электромагнетизм  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлениям подготовки (специальности)  
05.03.06 Экология и природопользование  
профиль подготовки (специализация) Промышленная экология  
04.03.01 Химия  
профиль подготовки (специализация) Промышленная и прикладная химия  
03.03.02 Физика  
профиль подготовки (специализация) Прикладная физика  
06.03.01 Биология  
профиль подготовки (специализация) Биотехнология  
очной формы обучения

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

УК-6

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

#### Аналитическая механика

В результате освоения дисциплины Аналитическая Механика обучающийся должен:  
Знать: основные понятия и методы аналитической механики, область ее приложений.

Уметь: самостоятельно осваивать новые математические модели и методы для использования их в работе и научных исследованиях.

Навыки: использования приемов решения конкретных задач из разных областей механики, помогающих в дальнейшем решать инженерно-производственные и научные задачи; навыками работы с простыми измерительными приборами и экспериментальной аппаратурой; обработки и оформления результатов эксперимента.

#### Практикум по механике и электромагнетизму

По окончании освоения дисциплины у обучающегося должны сформироваться:

Знания: основных понятий, законов и формул механики, условий их применимости, их теоретического и экспериментального обоснования; основные понятия, законы и формулы электричества и магнетизма, научные методы физики, их теоретическое и экспериментальное обоснование;

Умения: применять фундаментальные законы механики к решению задач теоретического, экспериментального и прикладного характера, выполнять физические измерения и оценивать получаемые результаты, обосновывать методику физических измерений и оценивать их методическую погрешность; применять законы и методы физики при решении задач теоретического, экспериментального и прикладного характера в избранной области технической физики, выполнять физические измерения и оценивать получаемые результаты;

Навыки: использования приемов решения конкретных задач из разных областей механики, помогающих в дальнейшем решать инженерно-производственные и научные задачи; навыками описания основных физических явлений и решения типовых задач электричества и магнетизма в избранной области технической физики.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			3
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	8	8
	<b>час</b>	288	288
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		112	112
Лекции		48	48
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		32	32

Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося	176	176
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Дифференцированный зачет

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 3 семестре	48	32	32	112
	<b>Аналитическая механика</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>80</b>
1	Кинематика материальной точки	4	0	0	4
2	Основы кинематики	0	4	0	4
3	Пространство и время	2	0	0	2
4	Динамика материальной точки	6	0	0	6
5	Основное уравнение динамики	0	6	0	6
6	Закон сохранения импульса	0	2	0	2
7	Законы сохранения импульса и энергии	4	0	0	4
8	Закон сохранения энергии	0	4	0	4
9	Неинерциальные системы отсчета	2	0	0	2
10	Закон сохранения момента импульса	0	6	0	6
11	Основы специальной теории относительности	6	0	0	6
12	Закон всемирного тяготения	0	4	0	4
13	Динамика твердого тела	6	0	0	6
14	Основы механики деформируемых тел	4	0	0	4
15	Колебательное движение	4	0	0	4
16	Механика жидкостей и газов	6	0	0	6
17	Введение в релятивистскую механику	0	4	0	4
18	Волны в сплошной среде	4	2	0	6
	Практикум по механике и электромагнетизму	0	0	32	32
1	Техника безопасности при работе в физической лаборатории. Определение плотности твердого тела.	0	0	2	2

2	Проверка основного закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека.	0	0	2	2
3	Изучение прецессии свободного гироскопа. Изучение движения маятника Максвелла.	0	0	2	2
4	Изучение качения тела по наклонной плоскости. Определение момента инерции тела методом крутильных колебаний.	0	0	2	2
5	Определение скорости пули с помощью баллистического маятника. Определение ускорения свободного падения с помощью обратного и математического маятника.	0	0	2	2
6	Изучение затухающих колебаний.	0	0	2	2
7	Изучение вынужденных колебаний. Определение модуля упругости твердого тела.	0	0	2	2
8	Определение модуля сдвига методом кручения. Определение скорости звука в воздухе.	0	0	2	2
9	Электроизмерительные приборы. Изучение осциллографа. Исследование электрических полей с помощью электролитической ванны.	0	0	2	2
10	Изучение вынужденных колебаний и явления резонанса в последовательном колебательном контуре. Проверка закона Ома для цепей переменного тока.	0	0	2	2
11	Исследование выпрямительных схем на полупроводниковых диодах. Измерение сопротивлений.	0	0	2	2
12	Измерение ёмкости конденсаторов. Измерение мощности переменного тока и сдвига фаз между током и напряжением.	0	0	2	2
13	Измерение напряженности магнитного поля соленоида на его оси. Исследование затухающих колебаний в колебательном контуре.	0	0	2	2
14	Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа Передача мощности в цепи постоянного тока.	0	0	2	2
15	Изучение эффекта Холла. Определение удельного заряда электрона.	0	0	2	2
16	Исследование магнитного поля Земли	0	0	2	2

	Зачет с оценкой по механике и электромагнетизму	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	48	32	32	112

#### 4. Система оценивания.

Дисциплина является факультативной.

Оценка по итогам курса "Механика и электромагнетизм" выставляется как среднее арифметическое по всем модулям дисциплины (Аналитическая механика, Практикум по механике и электромагнетизму). По каждому модулю можно получить зачет "автоматом" (по сумме баллов) или после процедуры зачета с оценкой. В случае, если хотя бы по одному модулю была получена оценка "неудовлетворительно", за всю дисциплину ставится оценка "не зачет".

В случае сдачи зачета обучающийся может сдавать зачет только по тем модулям по которым он не получил зачет "Автоматом".

В случае пересдачи - так же сдается только тот модуль, за который была получена оценка "неудовлетворительно". Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме диф. зачета (3 семестр).

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

Сдаче зачета подлежат студенты, по итогам семестра набравшие количество баллов, соответствующее оценке «неудовлетворительно», а также студенты, желающие повысить свою оценку.

В случае сдачи зачета обучающийся может сдавать зачет только по тем модулям по которым он не получил зачет "автоматом".

В случае пересдачи - так же сдается только тот модуль, за который была получена оценка "неудовлетворительно".

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Антошина, Л. Г. Общая физика: Сб. задач: Учеб. пособие / Л.Г. Антошина, С.В. Павлов, Л.А. Скипетрова; Под ред. Б.А. Струкова. - Москва : ИНФРА-М, 2008. - 336 с. (Высшее образование). ISBN 5-16-002494-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/141416> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Бровка, Г. Л. Элементы математического аппарата механики сплошной среды: Учебное пособие / Бровка Г.Л. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 424 с.: ISBN 978-5-9221-1634-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/854330> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. Гринберг, Я. С. Электричество и магнетизм : учебное пособие / Я. С. Гринберг, Э. А. Кошелев, А. Г. Моисеев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 191 с. — ISBN 978-5-7782-3163-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91590.html> (дата обращения: 31.08.2022).

4. Дубровский, В. Г. Электричество и магнетизм. Сборник задач и примеры их решения/Дубровский В.Г., Харламов Г.В. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 92 с.: ISBN 978-5-7782-

1600-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546026> (дата обращения: 31.08.2022).

5. Елканова, Т. М. Практикум по курсу «Электричество и магнетизм»: учебное пособие / Т. М. Елканова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2017. — 254 с. — ISBN 978-5-4486-0148-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71578.html> (дата обращения: 31.08.2022).

6. Канн, К. Б. Курс общей физики: Учебное пособие / К.Б. Канн. - Москва : КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 360 с. - ISBN 978-5-905554-47-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/956758> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

7. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика : учебное пособие для вузов : в 10 т. Том 6. Гидродинамика / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под. ред. Л. П. Питаевского. — 6-е изд., испр. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 728 с. - ISBN 978-5-9221-1625-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1223539> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

8. Общий физический практикум. Электричество и магнетизм : лабораторный практикум / составители Д. В. Гладких [и др.]. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 290 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92711.html> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Пивнев, П. П. Механика сплошных сред. Жидкости и газы : учебное пособие / П. П. Пивнев, С. П. Тарасов, А. П. Волощенко ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 137 с. - ISBN 978-5-9275-3096-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088109> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

10. Победря, Б. Е. Основы механики сплошной среды. Курс лекций / Победря Б.Е., Георгиевский Д.В. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 272 с.: ISBN 5-9221-0649-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544635> (дата обращения: 31.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

11. Пономарева, В. А. Электричество и магнетизм: курс лекций / В. А. Пономарева, В. А. Кузьмичева. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2007. — 116 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/46357.html> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

## **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.

2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru/>.

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

ProQuest Dissertations &Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Лань - <https://e.lanbook.com/>

Знаниум - <https://znanium.com/>

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>

eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>  
Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>  
Ивис - <https://dlib.eastview.com/>  
Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

#### **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

#### **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель (столы лабораторные ударопрочные с подведенными источниками электричества, стулья лабораторные), доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер, приборы и установки для проведения лабораторных работ по механике и электромагнетизму.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

УТВЕРЖДЕНО

Начальником управления

ИОТ

Федоровой Н.К.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Новоселов А.А., Пшеничников А. Е.,

Черемных Л. Д.

Учение о литосфере с основами топографии  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлениям подготовки (специальности)  
05.03.06 Экология и природопользование  
профиль подготовки (специализация) Промышленная экология  
04.03.01 Химия  
профиль подготовки (специализация) Промышленная и прикладная химия  
03.03.02 Физика  
профиль подготовки (специализация) Прикладная физика  
06.03.01 Биология  
профиль подготовки (специализация) Биотехнология  
очной формы обучения

## **1. Планируемые результаты освоения дисциплины**

### **1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):**

УК-6

### **1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:**

#### **Геология с основами геоморфологии**

Знать:

основные термины и понятия геологической науки, строение и возраст Земли, особенности ее эволюции и физического состояния ее оболочек; эндогенные и экзогенные геологические процессы на разных стадиях эволюции ;

основные термины и понятия геоморфологической науки, эндогенные и экзогенные рельефоформирующие процессы, закономерности формирования и развития рельефа, основные формы рельефа;

методы геолого-геоморфологических исследований.

Уметь:

применять базовые теоретические знания геологии и геоморфологии в географических исследованиях;

использовать геолого-геоморфологические методы исследования для решения комплексных научных и практико-ориентированных географических задач.

Владеть:

базовыми теоретическими знаниями геологии и геоморфологии;

геолого-геоморфологическими методами исследования для решения географических задач.

#### **Топография с геодезией**

Знать:

- современные теоретические основы и принципы развития геодезических работ в России и за рубежом;

- геодезические приборы и оборудование;

- виды топографо - геодезических и аэрокосмической съёмок;

- методы геодезических измерений и определения координат точек местности;

- основные методы создания и обновления топографических карт;

Уметь:

- обращаться с геодезическими приборами для использования их на летней топографической практике;

- выполнять камеральную обработку результатов геодезических изысканий;

- создавать топографические планы и карты;

- анализировать топографическую карту и план, включая определение координат и восстановление пространственной информации по условным знакам.

Владеть:

- навыками работы с геодезическими приборами;

- навыками первичной обработки материалов топографо-геодезических съёмок;

- навыками определения координат точек местности и навигации с помощью приёмников спутникового позиционирования;
- навыками создания планово-картографических материалов.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			3
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	8	8
	<b>час</b>	288	288
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		112	112
Лекции		48	48
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		64	64
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		176	176
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 3 семестре	48	0	64	112
	<b>Геология с основами геоморфологии</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>56</b>
1	Строение, состав и возраст Земли.	2	0	0	2
2	Изучение минералов	0	0	4	4
3	Геодинамические процессы. Сейсмичность	2	0	0	2
4	Магматизм и метаморфизм	2	0	0	2
5	Магматические горные породы	0	0	2	2
6	Метаморфические горные породы	0	0	2	2
7	Экзогенные процессы и осадочные горные породы	2	0	0	2
8	Осадочные горные породы	0	0	4	4
9	Структурные элементы земной коры и литосферы	2	0	0	2
10	Геологические карты. Полезные ископаемые	2	0	0	2
11	Общие сведения о рельефе.	2	0	0	2
12	Эндогенные процессы рельефообразования	2	0	0	2
13	Планетарные формы рельефа	2	0	0	2
14	Первичные и вторичные орогены Земли.	0	0	4	4
15	Выветривание. Склоновые и береговые процессы	2	0	0	2
16	Рельеф склонов и морских побережий.	0	0	4	4
17	Флювиальные и карстовые процессы	2	0	0	2
18	Формы флювиального и карстового рельефа	0	0	4	4
19	Рельефообразующие процессы зоны многолетней мерзлоты и аридной зоны	2	0	0	2
20	Формы криогенного и аридного рельефа	0	0	4	4
21	Гляциальный и антропогенный рельеф	0	0	4	4

	<b>Топография с геодезией</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>56</b>
1	Введение в топографию и геодезию. Форма и размеры Земли.	2	0	0	2
2	Топографические планы и карты.	2	0	0	2
3	Рельеф земной поверхности и его изображение на топографических картах. Горизонтالي. Профиль.	0	0	4	4
4	Определение координат точек и ориентирных углов.	0	0	4	4
5	Системы координат. Опорные геодезические сети.	2	0	0	2
6	Геодезические измерения	2	0	0	2
7	Теодолит. Измерение углов и расстояний.	0	0	4	4
8	Определение высот точек земной поверхности.	2	0	0	2
9	Нивелир. Измерение превышений.	0	0	4	4
10	Построение топографического плана участка местности по данным нивелирования поверхности и составление проекта вертикальной планировки	0	0	4	4
11	Геодезические съемки	2	0	0	2
12	Специальные геодезические работы	2	0	0	2
13	Современные электронные геодезические средства измерений.	2	0	0	2
14	Разбивочные работы.	0	0	4	4
15	Составление топографического плана участка местности по результатам тахеометрической съемки	0	0	4	4
16	Спутниковые методы в геодезии. Глобальные навигационные спутниковые системы.	2	0	0	2
17	Системы координат и времени в спутниковых технологиях. Влияние внешней среды на результаты спутниковых измерений	2	0	0	2
18	Обработка данных спутниковых наблюдений	0	0	4	4
19	Модели параметров спутниковых наблюдений	2	0	0	2
20	Локальные преобразования координат и высот в спутниковых технологиях	2	0	0	2
	<b>Зачет с оценкой по учению о литосфере с основами топографии</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Итого (ак.часов)	48	0	64	112

#### 4. Система оценивания.

Дисциплина является факультативной.

Оценка по итогам курса "Учение о литосфере с основами топографии" выставляется как среднее арифметическое по всем модулям дисциплины (Топография с геодезией, Геология с основами геоморфологии). По каждому модулю можно получить зачет "автоматом" (по сумме баллов) или после процедуры зачета с оценкой. В случае, если хотя бы по одному модулю была получена оценка "неудовлетворительно", за всю дисциплину ставится оценка "не зачет".

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме диф. зачета (3 семестр).

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

Сдаче зачета подлежат студенты, по итогам семестра набравшие количество баллов, соответствующее оценке «неудовлетворительно», а также студенты, желающие повысить свою оценку.

В случае сдачи зачета обучающийся может сдавать зачет только по тем модулям по которым он не получил зачет "автоматом".

В случае пересдачи - так же сдается только тот модуль, за который была получена оценка "неудовлетворительно".

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1 Литература:

1. Бурым Ю.В. Топография [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Бурым. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 116 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63250.html> (Дата обращения 31.08.2021)

2. Ганжара, Н.Ф. Геология с основами геоморфологии [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Н.Ф.Ганжара - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 207 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=461327> (дата обращения: 31.08.2022)

3. Короновский, Н.В. Геология России и сопредельных территорий [Электронный ресурс]: учебник / Н.В. Короновский. — 2-е изд., испр. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 230 с. — URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=940533> (дата обращения: 31.08.2022)

4. Михневич А.А. Измерения и построения на карте и на местности [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Михневич. — Электрон. текстовые данные. — Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2016. — 73 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70474.html> (Дата обращения 01.04.2021)

5. Практикум по геодезии [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Г.Г. Поклад [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: Академический Проект, 2015. — 488 с. — 978-5-8291-1378-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36497.html> (Дата обращения 01.04.2021)

6. Серебряков, О.И. Геология регионов России [Электронный ресурс]: учебник / О.И. Серебряков, Н.Ф. Федорова. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 222 с. — URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=946202> (дата обращения: 31.08.2022)

## **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

1. Цифровые топографические карты – <http://loadmap.net/>
2. Фонд картографических материалов Российской национальной библиотеки – <http://expositions.nlr.ru/map.php>
3. Нормативно-правовая база топографических работ – <http://www.rosreestr.ru> – официальный сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр).

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Лань - <https://e.lanbook.com/>

Знаниум - <https://znanium.com/>

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>

eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

Ивис - <https://dlib.eastview.com/>

Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа по геологии оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель (столы со специальным ударопрочным покрытием), доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер, выставочные стеллажи с образцами горных пород и минералов, лотки для студентов с демонстрационными и учебными образцами горных пород и минералов, шкалы Мооса, геохронологические таблицы и карты.

УТВЕРЖДЕНО  
Начальником управления  
ИОТ  
Федоровой Н.К.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Кертман А. В., Черемных Л. Д.

Неорганическая химия с практикумом  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлениям подготовки (специальности)  
05.03.06 Экология и природопользование  
профиль подготовки (специализация) Промышленная экология  
04.03.01 Химия  
профиль подготовки (специализация) Промышленная и прикладная химия  
03.03.02 Физика  
профиль подготовки (специализация) Прикладная физика  
06.03.01 Биология  
профиль подготовки (специализация) Биотехнология  
очной формы обучения

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

УК-6

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

По окончании курса "Неорганическая химия с практикумом" студент должен получить:

#### **Знания:**

основных законов, особенностей и закономерностей протекания химических реакций; основ современных перспективных методов синтеза и анализа веществ, их особенностей и недостатков; возможностей их применения при выполнении химического эксперимента; основных требований библиографической культуры; положений о плагиате, как нарушениях академических норм при использовании в письменной работе чужого текста или каких-либо объектов авторских прав; норм и правил, принятых в профессиональном сообществе при представлении результатов работы в устном и письменном виде; правил, порядка работы, основных экспериментальных приемов и процедур, основных инструментальных методов химического синтеза и анализа, технических средств и методов испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР; понятий, предметов, задач и основных законов неорганической химии, структуры периодической системы, связи представлений о строении и свойствах атомов с периодической системой, типовых химических процессов, лабораторного оборудования и аппаратов, используемых в неорганической химии при проведении НИР

#### **Умения:**

работы с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности; применения теории и методов неорганической химии при проведении химического эксперимента; проведения синтеза веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик; представлять информацию и результаты работы химического содержания с учетом требований библиографической культуры в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе; сборки лабораторных приборов и конструирования лабораторных установок, проведения химических расчетов для решения исследовательских задач, планирования отдельных стадий исследования при наличии общего плана НИР; выявления сведений, относящихся к объектам неорганической химии, методов исследования и свойств неорганических систем, использования понятий и законов неорганической химии для объяснения химических процессов, составления обзоров литературных источников по заданной теме, оформления отчеты о выполненной работе по заданной форме

#### **Навыки:**

практического анализа неорганических систем; сравнительного анализа химических процессов; систематического описания строения и свойств атомов, валентных возможностей и типичных соединений.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			3
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	8	8
	<b>час</b>	288	288

Из них:		
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>	112	112
Лекции	32	32
Практические занятия	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	80	80
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>	176	176
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Дифференцированный зачет

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 3 семестре	32	0	80	112
	Неорганическая химия	32	0	40	72
1	Введение в предмет. Основные законы и понятия стехиометрии.	2	0	0	2
2	Электронные представления в химии	8	0	0	8
3	Способы выражения состава растворов	0	0	4	4
4	Строение атома, Периодическая система	0	0	2	2
5	Химическая связь	0	0	2	2
6	Тепловые эффекты химических реакций	0	0	2	2
7	Основы химической термодинамики	2	0	2	4
8	Химическая кинетика. Катализ. Химическое равновесие.	0	0	2	2
9	Неэлектролиты. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов	2	0	0	2
10	Основы химической кинетики	0	0	2	2
11	Электролиты. Коллигативные свойства растворов электролитов. Равновесия в растворах электролитов	2	0	0	2
12	Химические равновесия в растворах электролитов	0	0	2	2

13	Электролиты. Теории кислот и оснований	2	0	0	2
14	Коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов.	0	0	2	2
15	Электролиты. Гидролиз солей. Гетерогенные равновесия	2	0	0	2
16	Равновесия в растворах электролитов	0	0	2	2
17	Окислительно-восстановительные реакции	2	0	8	10
18	Равновесия в растворах электролитов	0	0	2	2
19	Электрохимические процессы. Способы представления окислительно-восстановительных свойств элементов и их соединений	2	0	0	2
20	Электролиз растворов и расплавов. Коррозия металлов	2	0	0	2
21	Комплексные соединения	4	0	8	12
	Практикум по общей и неорганической химии	0	0	40	40
1	Техника безопасности. Стехиометрические законы	0	0	4	4
2	Классы химических соединений	0	0	4	4
3	Основы химической термодинамики	0	0	4	4
4	Химическая кинетика и химическое равновесие	0	0	4	4
5	Растворы неэлектролитов и электролитов	0	0	4	4
6	Химическое равновесие в растворах электролитов	0	0	4	4
7	Окислительно-восстановительные процессы	0	0	6	6
8	Окислительно-восстановительные реакции	0	0	6	6
9	Строение атома, периодическая система элементов, химическая связь	0	0	4	4
	Зачет с оценкой по Неорганической химии с практикумом	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	32	0	80	112

#### 4. Система оценивания.

Дисциплина является факультативной.

Оценка по итогам курса "Неорганическая химия с практикумом" выставляется как среднее арифметическое по всем модулям дисциплины (Неорганическая химия, Практикум по общей и неорганической химии). По каждому модулю можно получить зачет "автоматом" (по сумме баллов) или после процедуры зачета с оценкой. В случае, если хотя бы по одному модулю была получена оценка "неудовлетворительно", за всю дисциплину ставится оценка "не зачет".

В случае сдачи зачета обучающийся может сдавать зачет только по тем модулям по которым он не получил зачет "Автоматом".

В случае пересдачи - так же сдается только тот модуль, за который была получена оценка "неудовлетворительно". Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или

не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме диф. зачета (3 семестр).

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

Сдаче зачета подлежат студенты, по итогам семестра набравшие количество баллов, соответствующее оценке «неудовлетворительно», а также студенты, желающие повысить свою оценку.

В случае сдачи зачета обучающийся может сдавать зачет только по тем модулям по которым он не получил зачет "автоматом".

В случае пересдачи - так же сдается только тот модуль, за который была получена оценка "неудовлетворительно".

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1 Литература:

1. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2011. — 496 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4034](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4034) (дата обращения 31.08.2022).
2. Блинов, Л.Н. Химия [Электронный ресурс]: учебник / Л.Н. Блинов, М.С. Гутенев, И.Л. Перфилова [и др.]. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2012. — 474 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4040](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4040) (дата обращения 31.08.2022).
3. Свердлова, Н.Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 346 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=13007](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=13007) (дата обращения 31.08.2022).
4. Борзова, Л.Д. Основы общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Д. Борзова, Н.Ю. Черникова, В.В. Якушев. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 470 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=51933](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51933) (дата обращения 31.08.2022).

### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Каталог химических ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.chemport.ru/?cid=2>
2. Сайт о химии в жизни [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.khimia.ru/index.htm>
3. Портал фундаментального химического образования [Электронный ресурс]. – Режим доступ: <http://www.chem.msu.su/>
4. Техника безопасности при работе в химической лаборатории [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.himikatus.ru/himtech.php>
5. Химическая обстановка [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.vedco.ru/faq/detail.php?ID=1579162>
6. Химическая энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/2921.html#>

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Лань - <https://e.lanbook.com/>

Знаниум - <https://znanium.com/>

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>

eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

Ивис - <https://dlib.eastview.com/>

Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер, лабораторная мебель для занятий по химии, лабораторное химическое оборудование, посуда, химические реактивы.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора Школы  
естественных наук

Черемных Л.Д.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Колоколова Н. Н., Черемных Л. Д.

Вирусология  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
*06.03.01 Биология*  
*профиль подготовки (специализация)*  
*Биотехнология*  
*очной формы обучения*

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

УК-6

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

- знать: структурную организацию и репродукцию рибовирусов и дезоксирибовирусов, методы вирусологических исследований, биохимию, молекулярную биологию, вирусологию, микробиологию, биоинженерию, биотехнологию.

- уметь: применять полученные знания о строении и репликации вирусов для их характеристики в качестве болезнетворных агентов; анализировать научную литературу, приобретать новые знания с использованием информационных технологий.

- владеть: навыками применения полученных знаний в научно-исследовательской и практической работе, методами использования интернет-ресурсов и подготовки презентационного материала.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		40	40
Лекции		20	20
Практические занятия		20	20
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		104	104
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6

	Часов в 8 семестре	20	20	0	40
	Вирусология	20	20	0	40
1	Предмет и методы вирусологии.	2	2	0	4
2	Химический состав и структура вириона.	2	2	0	4
3	Взаимодействие вируса с клеткой. Продуктивная инфекция.	2	2	0	4
4	Продуктивная инфекция. Биосинтез компонентов вируса.	2	2	0	4
5	Вирогения. Дефектные вирусы. Культивирование вирусов.	2	2	0	4
6	Признаки размножения вирусов в культуре клеток (тканей). Бактериофаги.	2	2	0	4
7	Вирусы растений.	2	0	0	2
8	Характеристика различных групп вирусов. Ортомиксовирусы. Ретровирусы.	2	0	0	2
9	Характеристика различных групп вирусов. Вирусы гепатита.	2	0	0	2
10	Характеристика различных групп вирусов.	0	2	0	2
11	Вирусы полиомиелита, бешества, натуральной оспы, клещевого энцефалита. Вироиды. Прионы.	2	6	0	8
12	Зачет с оценкой по дисциплине Вирусология	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	20	20	0	40

#### 4. Система оценивания.

Данная дисциплина является факультативной.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Вирусология: учебник / А. В. Пиневиц, А. К. Сироткин, О. В. Гаврилова, А. А. Потехин; под ред. А. В. Пиневица. – 2-е изд., доп. – Санкт-Петербург: СПбГУ, 2020. – 442 с. – ISBN 978-5-288-06011-3. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1244714> (дата обращения: 03.10.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Колоколова, Наталья Николаевна. Микробиология: учебно-методические указания к лабораторным занятиям для студентов подготовки направления 06.03.01 Биология и специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика очной формы обучения / Н. Н. Колоколова, Л. Ф. Косолапова; [отв. ред. Н. А. Боме]; М-во образования и науки РФ, Тюм. гос. ун-т. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2018 — 72 с. — 2-Лицензионный договор №

678/2018-07-19. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — <URL:[https://library.utmn.ru/dl/PPS/Kolokolova\\_Kosolapova\\_678\\_metod\\_2018.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Kolokolova_Kosolapova_678_metod_2018.pdf)>. (дата обращения: 03.10.2022)

3. Павлович, С.А. Микробиология с вирусологией и иммунологией: учебное пособие / С.А. Павлович. — Минск: Вышэйшая школа, 2013. — 800 с. — ISBN 978-985-06-2237-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/24067.html> (дата обращения: 03.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Куранова, Н.Г. Микробиология. Ч. 2. Метаболизм прокариот: учебное пособие / Н.Г. Куранова, Г.А. Купатадзе. — Москва: Прометей, 2017. — 100 с. — ISBN 978-5-906879-11-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94459.html> (дата обращения: 03.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Кисленко, В.Н. Микробиология. Практикум: учебное пособие / В.Н. Кисленко. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 239 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1016621. — ISBN 978-5-16-015071-0. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1505323> (дата обращения: 03.10.2022). — Режим доступа: по подписке.

## **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

[www.microbiologu.ru](http://www.microbiologu.ru)

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

[www.bse.sci-lib.com](http://www.bse.sci-lib.com)

[www.medbook.net.ru](http://www.medbook.net.ru)

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

Научная электронная библиотека – *eLibrary.Ru* (научные статьи).

Научная база данных – PubMed (медицинские и биологические публикации).

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора Школы  
естественных наук

Черемных Л.Д.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Ральченко И. В., Черемных Л. Д.

Биофизика  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
*06.03.01 Биология*  
*профиль подготовки (специализация)*  
*Биотехнология*  
*очной формы обучения*

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

УК-6

### 1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

**Знать:** принципы, закономерности, методы и современные направления биологии физики живого, математики для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды обитания; методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации.

**Уметь:** применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты

**Владеть:** основными физическими и биологическими понятиями; физикохимическими и математическими методами исследования в биологии; основными законами физики и биологии; основными методами физикоматематического моделирования и логических процессов; экспериментальными методами физики, химии и биологии.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		28	28
Практические занятия		28	28
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		88	88
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)	Итого аудиторных
---	-------------------------	------------------------------------	------------------

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	ак. часов по теме
1	2	3	4	5	6
	Часов в 7 семестре	28	28	0	56
	Биофизика	28	28	0	56
1	Предмет и задачи биофизики.	2	0	0	2
2	Приготовление растворов и ряда других сред	0	2	0	2
3	Основы линейной термодинамики	4	0	0	4
4	Определение концентрации растворов при помощи рефрактометра	0	2	0	2
5	Основы нелинейной термодинамики.	4	0	0	4
6	Определение концентрации глюкозы (оптически активных веществ) в растворе поляриметром.	0	2	0	2
7	Основные положения гидродинамики.	8	0	0	8
8	Концентрационная колориметрия.	0	4	0	4
9	Термодинамика	0	4	0	4
10	Строение и функции биологических мембран.	4	0	0	4
11	Изучение электрической активности сердца при помощи электрокардиографа.	0	4	0	4
12	Мембранный транспорт.	4	0	0	4
13	Изучение статистических методов обработки опытных данных	0	4	0	4
14	Биоэлектrogenез.	2	0	0	2
15	Гемодинамика и мембранология	0	4	0	4
16	зачет с оценкой	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	28	28	0	56

#### 4. Система оценивания.

Данная дисциплина является факультативной.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Биофизика : учебник для вузов / В. Г. Артюхов, Т. А. Ковалева, М. А. Наквасина [и др.] ; под редакцией В. Г. Артюхов. — Москва, Екатеринбург : Академический Проект, Деловая книга, 2016. — 295 с. — ISBN 978-5-8291-1081-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/60018.html> (дата обращения: 08.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

1. Лещенко, В. Г. Медицинская и биологическая физика : учеб. пособие / В.Г. Лещенко, Г.К. Ильич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2017. — 552 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005338-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/766789> (дата обращения: 08.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Рубин, А. Б. Биофизика. Том 1. Теоретическая биофизика : учебник / А. Б. Рубин. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2004. — 448 с. — ISBN 5-211-06110-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13075.html> (дата обращения: 08.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Ризниченко, Г. Ю. Математические модели в биофизике и экологии / Г. Ю. Ризниченко. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 184 с. — ISBN 978-5-4344-0734-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91957.html> (дата обращения: 08.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

1. <http://dmb.biophys.msu.ru>
2. <http://tusearch.blogspot.com>
3. <http://univertv.ru/>
4. [www.medline.ru](http://www.medline.ru)
5. [www.znanium.com](http://www.znanium.com)

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

Научная электронная библиотека – *eLibrary.Ru* (научные статьи).

Научная база данных – PubMed (медицинские и биологические публикации).

## **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер с установленным требуемым ПО.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.