

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Романчук Иван Сергеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 18.10.2023 14:19:36  
Уникальный программный ключ:  
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместителем директора  
института биологии  
Толстогузов С.Н.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Алексеева Н. А.

Ботаника  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности *06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика*  
специализация *Молекулярная и клеточная биоинженерия*  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

**1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):** ОПК 1.

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

**Знания:** термины, понятия, необходимые для изучения многообразия ботанических объектов; положение растений и грибов в системе живых организмов, их роль в природе и жизни человека; особенности строения, размножения, основные направления эволюции, принципы систематики растений и грибов, представления о растительных сообществах.

**Умения:** наблюдать, проводить описание, определять систематическую принадлежность грибов и растений, работать с микроскопической техникой;

**Навыки:** владеет методикой приготовления временных препаратов, микроскопирования, работы с гербарным и фиксированным материалом; способен применять информацию о ботанических объектах в профессиональной деятельности.

## 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>	5	5
	<b>час</b>	180	180
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		64	64
Лекции		32	32
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		32	32
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		116	116
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	32	0	32	64
1	Водоросли	6	0	0	6
2	Правила работы с микроскопической техникой. Цианобактерии	0	0	2	2
3	Отдел Зеленые водоросли	0	0	2	2
4	Отдел Охрофиты	0	0	2	2
5	Грибы и грибоподобные организмы	6	0	0	6
6	Отделы Оомикота и Зигомикота	0	0	2	2
7	Отдел Аскомикота	0	0	2	2
8	Отдел Базидиомикота	0	0	2	2
9	Общая характеристика высших растений. Растительные ткани	4	0	0	4
10	Образовательные и покровные ткани	0	0	2	2
11	Механические и проводящие ткани	0	0	2	2
12	Общая характеристика высших растений. Вегетативные органы.	4	0	0	4
13	Морфология и анатомическое строение корня	0	0	2	2
14	Морфология и анатомия побега	0	0	2	2
15	Систематика высших растений. Высшие споровые растения.	2	0	2	4
16	Систематика высших растений. Отдел Пинофиты (Голосеменные)	2	0	2	4
17	Систематика высших растений. Отдел Магнолиофиты (Покрытосеменные)	6	0	0	6
18	Отдел Магнолиофиты. Цикл развития	0	0	2	2
19	Отдел Магнолиофиты. Класс Магнолиоопсиды	0	0	2	2
20	Отдел Магнолиофиты. Класс Магнолиоопсиды. Класс Лилиопсиды	0	0	2	2
21	Многообразие и циклы развития высших растений	0	0	2	2
22	Растительные сообщества	2	0	0	2
23	Консультация	0	0	0	0
24	Зачет с оценкой по дисциплине "Ботаника"	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	32	0	32	64

#### **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 (зачета с оценкой)*.

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:**

Ботаника курс альгологии и микологии: учебник / под редакцией Ю. Т. Дьяков. – Москва; МГУ имени М.В. Ломоносова, 2007. – 559 с. – ISBN 978-5-211-05336-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/10120> (дата обращения: 29.09.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Демина, М. И. Геоботаника с основами экологии и географии растений: учебное пособие / М. И. Демина, А. В. Соловьев, Н. В. Четкина. – 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: 29.09.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Ботаника: в 4 т.: учебник для студентов, обучающихся по специальности 020200 "Биология". Москва: Академия, Б.г. (Высшее профессиональное образование). Т. 1: Водоросли и грибы / авт.-сост. Г. А. Белякова, Ю. Т. Дьяков, К. Л. Тарасов. 2006. 320 с.

Ботаника: учебник для студентов, обучающихся по специальности 020200 "Биология": в 4 т. Москва: Академия, Б.г. (Высшее профессиональное образование). Т. 2: Водоросли и грибы / авт.-сост. Г. А. Белякова, Ю. Т. Дьяков, К. Л. Тарасов. 2006. 320 с.

Ботаника: учеб. для студентов вузов, обуч. по напр. "Биология" и биолог. спец: в 4 т. Москва: Академия. (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). ISBN 978-5-7695-5682-1: Б.г. Т. 4, кн. 1: Систематика высших растений / А. К. Тимонин, В. Р. Филин; ред. А. К. Тимонин. 2009. 320 с.

Ботаника: учеб. для студентов вузов, обуч. по напр. "Биология" и биолог. спец: в 4 т. Москва: Академия. (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). ISBN 978-5-7695-5684-5: Б.г. Т. 4, кн. 2: Систематика высших растений / А. К. Тимонин, Д. Д. Соколов, А. Б. Шипунов ; ред. А. К. Тимонин. 2009. 352 с.

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

<https://www.plantarium.ru>. Открытый онлайн атлас-определитель растений и лишайников России и сопредельных стран

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

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора  
института биологии

Толстогузов С.Н.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Иванова М.Ю., Некрасов И.С.,

Тупицын С.С.

Зоология

для обучающихся по направлению подготовки (специальности)

*06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика*

профиль подготовки (специализация)

*Молекулярная и клеточная биоинженерия*

форма обучения очная

## **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.

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: ОПК-1

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

**Знания:** основ зоологии беспозвоночных и хордовых животных.

**Умения:** демонстрация базовых представлений по зоологии беспозвоночных и хордовых, применение их на практике, критический анализ получаемой информации и представление результатов исследований

**Навыки:** научно-исследовательской работы, преподавания зоологии беспозвоночных и хордовых животных и ведения дискуссии.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			4
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	5	5
	час	180	180
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		64	64
Лекции		32	32
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		32	32
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		116	116
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	32	0	32	64
	Зоология	32	0	32	64
1	Протисты: строение, биология. Систематика протист	2	0	0	2
2	Протисты	0	0	2	2
3	Многоклеточные животные. Пластинчатые. Губки. Кишечнополостные	2	0	0	2
4	Строение кишечнополостных	0	0	2	2
5	Плоские черви	2	0	0	2
6	Строение и циклы развития паразитических плоских червей	0	0	2	2
7	Круглые черви. Кольчатые черви. Лофофоровые	2	0	0	2
8	Круглые черви	0	0	2	2
9	Моллюски	2	0	0	2
10	Дождевой червь	0	0	2	2
11	Членистоногие. Ракообразные, многоножки	2	0	0	2
12	Брюхоногие моллюски	0	0	2	2
13	Насекомые	2	0	0	2
14	Речной рак	0	0	2	2
15	Хелицеровые. Иголкожие. Полухордовые	2	0	0	2
16	Строение насекомых	0	0	2	2
17	Введение. Предмет и задачи зоологии. Тип Хордовые. Подтип Оболочники, Бесчерепные	2	0	0	2
18	Бесчерепные. Строение, функции и особенности экологии.	0	0	2	2
19	Подтип Позвоночные	2	0	0	2
20	Класс Круглоротые. особенности строения, биологии и систематики	0	0	2	2



21	Раздел Челюстноротые. Надкласс Рыбы. Общая характеристика	2	0	0	2
22	Класс Хрящевые рыбы	0	0	2	2
23	Костные рыбы	2	0	0	2
24	Класс Костные рыбы	0	0	2	2
25	Надкласс Четвероногие. Происхождение наземных позвоночных. Класс Земноводные	2	0	0	2
26	Класс Земноводные	0	0	2	2
27	Класс Пресмыкающиеся	2	0	0	2
28	Класс Пресмыкающиеся	0	0	2	2
29	Класс Птицы. Систематика класса птиц	2	0	0	2
30	Класс Птицы	0	0	2	2
31	Класс Млекопитающие. Систематика	2	0	0	2
32	Класс Млекопитающие	0	0	2	2
33	Консультация перед зачетом	0	0	0	0
34	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	32	0	32	64

#### 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 *зачета с оценкой (дифференцированный зачет)*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимися 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. 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: 26.09.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Константинов, В.М. Зоология позвоночных. –М.: «Академия», 2012. –448 с.
3. Марфенин, Н.Н. Экология: учебник для студентов вузов, обучающихся по естественно-научным и гуманитарным направлениям. –Москва: Академия, 2012. –512 с.

Дополнительная литература:

1. 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: 26.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. 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: 26.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Дмитриенко В.К. Зоология беспозвоночных: Лабораторный практикум / Дмитриенко В.К., Борисова Е.В., Шулепина С.П. - Красноярск: СФУ, 2016. - 156 с.: ISBN 978-5-7638-3499- - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/968239> (дата обращения: 26.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
4. Веселов Е.А. Определитель пресноводных рыб фауны СССР. Пособие для учителей. М.: Просвещение. 1977. –238с.
5. Гуртовой Н.Н., Матвеев Б.С., Дзержинский Ф.Я. Практическая зоотомия позвоночных (низшие хордовые, бесчелюстные, рыбы). М.: Высшая школа. 1976. 351 с.
6. Зоология позвоночных: учеб. для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология"/ В. М. Константинов, С. П. Шаталова, С. П. Наумов. -5-е изд., стер. -Москва: Академия, 2007. -464 с.
7. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: учеб. пособие по спец. 032400 "Биология"/ ред. В. М. Константинов. -2-е изд., испр. -Москва: Академия, 2004. -272 с.
8. Левушкин С.И., Шилов И.А. Общая зоология. М.: Высшая школа. 1994. –432 с.
9. Наумов Н.П., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных. М.: Высшая школа. 1979. Часть I. –333 с.
10. Нельсон Дж.С. Рыбы Мировой фауны. М.: Книжный дом «Либроком», 2009.-880 с.
11. Основы зоологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 020801 "Экология"/ П. В. Матекин, О. А. Леонтьева. -Москва: КДУ, 2007. -294 с.
12. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 032400 "Биология"/ В. М. Константинов, С. П. Шаталова. -Москва: Академия, 2005. -304 с.
13. Шмальгаузен И.И. Основы сравнительной анатомии позвоночных. М.: Сов.наука. 1947.

## 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

<https://teach-in.ru/file/synopsis/pdf/invertebrate-zoology-malakhov-M.pdf>

<https://sites.google.com/site/birgvszoologiabespozvonocnyh/kurs-lekcij>

<https://teach-in.ru/course/zoology-of-vertebrates-korzun>

<http://docs.gsu.by/layouts/mobile/view.aspx?List=f208747a%2D454%2D45bd%2D555%2Dd46cd97efa22&View=5d365129%2D582a%2D4311%2D9192%2D7f5a509d0a82&RootFolder=%2FDocLib%2F%D0%A3%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D1%8F%2C%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D0%B8%20%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%2F%D0%9A%D0%B0%D1%84%D0%B5%D0%B4%D1%80%D0%B0%20%D0%97%D0%A4%D0%93%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%B7%D0%BE%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8%20%D0%B8%20%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8%2F%20%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%2F%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%D1%8B%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%B7%D0%BE%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8%20%D0%BF%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%87%D0%BD%D1%8B%D1%85>

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

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

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

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

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместителем директора  
института биологии  
Толстогузовым С.Н.  
РАЗРАБОТЧИКИ  
Кертман А.В., Бурханова Т.М.

Общая и неорганическая химия  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности 06.06.01 Биотехнология и биоинформатика  
специализация Молекулярная и клеточная биотехнология  
форма обучения очная

## 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:

### Общая и неорганическая химия

Студент в процессе обучения по дисциплине должен получить:

#### **Знания:**

структуры категорий и понятий общей и неорганической химии, истории ее развития, места химии среди естественных наук; существующих и перспектив ее развития; областей применения химии в различных отраслях народного хозяйства; роли общей и неорганической химии, как теоретического фундамента современной химии, основных законов фундаментальных разделов общей и неорганической химии, необходимых для профессиональной деятельности;

#### **Умения:**

применять знания естественнонаучных законов и методов в своей профессиональной деятельности; решать новые, нестандартные задачи; строить и использовать химические, математические и имитационные модели; определять возможность рационального использования естественнонаучных законов в различных областях науки и техники;

#### **Навыки:**

безопасной работы с химическими реактивами; сборки химических установок для проведения эксперимента.

## 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>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		24	24
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		32	32
<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 4 семестре	24	0	32	56
	Общая и неорганическая химия	24	0	32	56
1	Стехиометрия. Основные понятия и законы стехиометрии. Классы химических соединений.	4	0	0	4
2	Классы химических соединений	0	0	4	4
3	Основы химической кинетики	4	0	0	4
4	Химическая кинетика и химическое равновесие	0	0	4	4
5	Растворы. Растворы неэлектролитов	4	0	0	4
6	Химическая кинетика и химическое равновесие	0	0	4	4
7	Равновесия в растворах электролитов	4	0	0	4
8	Растворы неэлектролитов и электролитов	0	0	4	4
9	Окислительно-восстановительные реакции	2	0	0	2
10	Химическое равновесие в растворах электролитов	0	0	4	4
11	Строение атома и периодическая система	2	0	0	2
12	Окислительно-восстановительные реакции	0	0	4	4
13	Химическая связь	2	0	0	2
14	Окислительно-восстановительные процессы	0	0	4	4
15	Химическая связь	2	0	0	2
16	Строение атома, периодическая система элементов, химическая связь	0	0	4	4
17	Консультация перед дифференцированным зачетом	0	0	0	0
18	Дифференцированный зачет: "Общая и неорганическая химия"	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	24	0	32	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.

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. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9353-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490493> (дата обращения: 31.08.2022).

2. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9355-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490494> (дата обращения: 31.08.2022).

3. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учебно-практическое пособие / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8914-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488747> (дата обращения: 31.08.2022).

4. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. С. Ахметов. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-6983-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153910> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Мифтахова, Н. Ш. Общая и неорганическая химия. Теория и практика : учебное пособие / Н. Ш. Мифтахова, Т. П. Петрова. — 2-е изд. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. — 336 с. — ISBN 978-5-7882-2651-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109527.html> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Электронная библиотека ТюмГУ: - Режим доступа: <https://library.utmn.ru/>

Образовательная платформа Юрайт: - Режим доступа: <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ”: – Режим доступа: <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>

Электронно-библиотечная система Лань: - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

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

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

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

**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, шкаф лабораторный сушильный, шкафы вытяжные лабораторные, шкафы для хранения реактивов, дистиллятор, весы технические.

Оснащенность лабораторных помещений и условия работы в них обучающихся должны соответствовать требованиям техники безопасности по работе с химическими реактивами.



УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора  
Института биологии  
Толстогузов С. Н.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Павлова Е. А.  
Подзолков П. Н.

Наименование дисциплины Анализ данных в Python  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
06.05.01 Биотехнология и биоинформатика  
профиль подготовки (специализация)  
Молекулярная и клеточная биотехнология  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

ОПК-6

ОПК-7

### 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
<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		0	0
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		50	50
<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 5 семестре	0	0	50	50
	Анализ данных в Python	0	0	50	50
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	4	4
12	Файловый ввод/вывод	0	0	4	4
13	Библиотеки для поиска и сбора данных.	0	0	6	6
14	Обработка и моделирование данных	0	0	6	6
15	Визуализация данных	0	0	6	6
16	Решение прикладных задач	0	0	2	2
17	Тестирование	0	0	2	2
18	Консультация перед зачетом	0	0	0	0
19	Зачёт	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	0	0	50	50

#### 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:

- 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. Сузи, Р. А. Язык программирования Python : учебное пособие / Р. А. Сузи. — 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 350 с. — ISBN 978-5-4497-0705-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97589.html> (дата обращения: 8.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Программные системы статистического анализа. Обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python: учебное пособие / В. М. Волкова, М. А. Семёнова, Е. С. Четвертакова, С. С. Вожов. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 74 с. — ISBN 978-5-7782-3183-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91682.html> (дата обращения: 8.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Шелудько, В. М. Язык программирования высокого уровня Python. Функции, структуры данных, дополнительные модули: учебное пособие / В. М. Шелудько. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. — 107 с. — ISBN 978-5-9275-2648-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87530.html> (дата обращения: 8.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Хахаев, И. А. Практикум по алгоритмизации и программированию на Python: учебное пособие / И. А. Хахаев. — 2-е изд. — Москва: ИНТУИТ, 2016. — 178 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100377> (дата обращения: 8.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Официальный сайт языка программирования Python [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.python.org/> (дата обращения: 08.04.2022)
2. Python для биологов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pythonforbiologists.com> (дата обращения: 08.04.2022)

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

1. Международное научное издательство «Springer» <https://rd.springer.com/>

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

1. MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.
2. Интерпретатор Python начиная с версии 3.7
3. PyCharm

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

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры с доступом в интернет.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместителем директора  
Института биологии  
Толстогузовым С.Н.

РАЗРАБОТЧИК(И)  
Русейкина А. В.

Аналитическая химия  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки 06.05.01 Биотехнологии и биотехнологическая инженерия  
профиль подготовки: Молекулярная и клеточная биотехнология  
форма обучения очная

## 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:

### Аналитическая химия

По окончании курса студент должен:

#### **Знания:**

- роль химического анализа, место аналитической химии в системе наук,
- сущность реакций и процессов, используемых в аналитической химии,
- теоретические основы процессов, лежащих в основе химических методов анализа,
- принципы и области использования основных методов химического анализа,
- иметь представление об особенностях анализа различных объектов.

#### **Умения:**

- грамотно и квалифицированно проводить пробоподготовку и анализ сложного объекта (сплав, минеральное сырье, органические объекты; природная и сточная вода) с использованием химических методов анализа,
- проводить проверку точности выполнения анализа.

#### **Навыки:**

- проведения исследований с использованием специализированных знаний фундаментальных разделов химии

## 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>		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 5 семестре	16	0	34	50
	Аналитическая химия	16	0	34	50
1	Общие вопросы аналитической химии. Химический количественный анализ.	4	0	0	4
2	Техника безопасности. Мерная посуда.	0	0	4	4
3	Кислотно-основное равновесие	2	0	0	2
4	Алкалиметрия.	0	0	4	4
5	Кислотно-основное титрование. Окислительно-восстановительные реакции.	2	0	0	2
6	Перманганатометрия.	0	0	4	4
7	Окислительно-восстановительное титрование.	2	0	0	2
8	Комплексонометрия	0	0	4	4
9	Равновесие в растворах комплексных соединений. Комплексонометрическое титрование.	2	0	0	2
10	Определение железа (III)	0	0	4	4
11	Спектральные методы. Электрохимические методы.	2	0	0	2
12	Прямая потенциометрия. Потенциометрическое титрование.	0	0	4	4
13	Электрохимические методы. Кондуктометрия.	2	0	0	2
14	Прямая кондуктометрия	0	0	4	4
15	Кондуктометрическое титрование	0	0	6	6
16	Консультация перед зачетом	0	0	0	0
17	Дифференцированный зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	16	0	34	50



#### **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.

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. 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: 01.04.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. 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: 08.08.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. 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: 08.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

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

1. <https://znanium.com/>
2. <https://e.lanbook.com/>
3. <https://library.utmn.ru/>

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

SciFinder  
Orbit Premium edition

#### **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, приточно-вытяжной вентиляцией, вытяжными шкафами, химическим оборудованием, лабораторной посудой и реактивами.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Начальником управления ИОТ

ФИО

РАЗРАБОТЧИК

Шуман Леонид Александрович

Наименование дисциплины Клеточная биология

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки (специальности) 06.05.01 Биотехнология и

биоинформатика

форма обучения очная

## 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:

### Клеточная биология

Знать: клеточную организацию живых организмов, гипотезы эволюционного происхождения мембранных компонентов клетки, молекулярные механизмы транспорта, межклеточных взаимодействий, преобразования энергии в клетке;

Закономерности процессов и механизмов хранения, передачи и использования биологической информации в клетке, принципы контроля экспрессии генов;

Структурно-функциональную организацию генетического материала, особенности генома прокариот и эукариот, организацию генома человека;

Цитологические основы различных форм размножения организмов.

Уметь: Пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности;

Пользоваться биологическим оборудованием;

Читать и анализировать электроннофотограммы клеточных структур.

ОПК-3: Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований;

## 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>	5	5
	<b>час</b>	180	180
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		68	68
Лекции		34	34
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>		112	112
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	34	0	34	68
	Клеточная биология	34	0	34	68
1	Введение в клеточную биологию.	2	0	0	2
2	Клетки прокариот и эукариот	2	0	0	2
3	Про- и эукариотические клетки.	0	0	4	4
4	Интерфазное ядро	2	0	0	2
5	Хроматин и хромосомы	2	0	0	2
6	От ДНК к белку	2	0	0	2
7	Ядро клетки	0	0	4	4
8	Межклеточный и внутриклеточный сигналинг	2	0	0	2
9	Биомембраны	2	0	0	2
10	ЭПС	2	0	0	2
11	Биомембраны и ЭПР	0	0	4	4
12	Комплекс Гольджи и секреторная мембранная система	2	0	0	2
13	Лизосомы, пероксисомы. Фагоцитоз	2	0	0	2
14	Комплекс Гольджи	0	0	4	4
15	Митохондрии и пластиды	2	0	0	2
16	Митохондрии и пластиды	0	0	4	4
17	Цитоскелет	2	0	0	2
18	Межклеточные контакты и внеклеточный матрикс	2	0	0	2
19	Цитоскелет	0	0	4	4
20	Митоз. Клеточный цикл и его регуляция	2	0	0	2
21	Мейоз. Половой процесс у прокариот и эукариот	2	0	0	2
22	Митоз и мейоз	0	0	4	4
23	Клеточная смерть. Апоптоз и некроз	2	0	0	2
24	Дифференцировка и патология клеток	2	0	0	2
25	Апоптоз и некроз. Дифференцировка и патология клеток	0	0	4	4
26	Моделирование сигнальных путей	0	0	2	2

27	Консультация перед экзаменом	0	0	0	0
28	Экзамен по клеточной биологии	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	34	0	34	68

#### **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. Палеев, Н. Г. Основы клеточной биологии : учебное пособие / Н. Г. Палеев, И. И. Бессчетнов; под редакцией Т. П. Шкурат. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2011. — 246 с. — ISBN 978-5-9275-0821-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47054.html> (дата обращения: 26.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
1. 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: 26.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Иванищев, В. В. Молекулярная биология: учебник / В.В. Иванищев. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. — (Высшее образование). — 225 с. — DOI: <https://doi.org/10.12737/1731-9>. - ISBN 978-5-369-01731-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1019421> (дата обращения: 26.09.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Стволинская, Н. С. Цитология: Учебник / Стволинская Н.С. - Москва :МПГУ, 2012. - 238 с.: ISBN 978-5-7042-2354-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/758106> (дата обращения: 26.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

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

1. [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)
2. [www.medline.ru](http://www.medline.ru)
3. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
4. [books.google.com](http://books.google.com)
5. [scholar.google.com](http://scholar.google.com)
6. [springer.com](http://springer.com)

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

#### **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, учебные и учебно-исследовательские микроскопы, набор микропрепаратов и учебных материалов по цитологии.



ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
И.о. директора  
Толстогузовым С.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Ширяев А.А.

Органическая химия  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
06.05.01 Биотехнология и биоинформатика  
профиль подготовки Молекулярная и клеточная биотехнология  
форма обучения очная

## 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:

### Органическая химия

По окончании курса студент должен:

**Знать:**

- состав, строение, способы получения органических веществ;
- классы органических соединений, основные типы реакций и их механизмы;
- физические свойства и химические реакции основных классов органических соединений;

**Уметь:**

- характеризовать свойства органических соединений на основе их химической формулы и строения,
- писать химические формулы основных представителей каждого класса органических соединений и схемы реакций, отражающих их химические свойства.

В результате освоения ОП выпускник **должен обладать** следующей компетенцией:

ОПК-2: Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).

## 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>	6	6
	<b>час</b>	216	216
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		84	84
Лекции		34	34
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		50	50
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		132	132
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	34	0	50	84
	Органическая химия	34	0	50	84
1	Основные понятия органической химии.	2	0	0	2
2	Строение органических веществ.	2	0	0	2
3	Вводное занятие по органическому практикуму	0	0	4	4
4	Химическая связь	2	0	0	2
5	Алифатические углеводороды	2	0	0	2
6	Методы разделения, очистки и идентификации органических веществ	0	0	4	4
7	Изомерия органических соединений	2	0	0	2
8	Оптическая изомерия.	2	0	0	2
9	Методы разделения, очистки и идентификации органических веществ	0	0	4	4
10	Циклоалифатические соединения	2	0	0	2
11	Ароматические углеводороды	2	0	0	2
12	Методы разделения, очистки и идентификации органических веществ	0	0	4	4
13	Галогенпроизводные	2	0	0	2
14	Хроматографические методы разделения и анализа органических веществ	0	0	4	4
15	Простые эфиры.	2	0	0	2
16	Хроматографические методы разделения и анализа органических веществ	0	0	4	4
17	Альдегиды и кетоны.	2	0	0	2
18	Алифатические углеводороды	0	0	4	4
19	Карбоновые кислоты.	2	0	0	2
20	Алифатические углеводороды	0	0	4	4
21	Оксикислоты, жиры, липиды	2	0	0	2
22	Кислородсодержащие соединения	0	0	4	4
23	Углеводы	2	0	0	2

24	Кислородсодержащие соединения	0	0	4	4
25	Азотсодержащие соединения. Амины, аминокислоты. Гетероциклические соединения.	2	0	0	2
26	Кислородсодержащие соединения	0	0	4	4
27	Аминокислоты. Пептиды. Белки.	2	0	0	2
28	Химические свойства углеводов	0	0	6	6
29	Нитросоединения.	2	0	0	2
30	Консультация перед экзаменом	0	0	0	0
31	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	34	0	50	84

#### **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. Иванов, В. Г. Органическая химия. Краткий курс: Учебное пособие/Иванов В. Г., Гева О. Н. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 222 с.: 70x90 1/32 ISBN 978-5-905554-61-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/459210> (дата обращения: 08.08.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Практикум по органической химии : учебник / А. Ф. Пожарский, А. В. Гулевская, О. В. Дябло, В. А. Озерянский. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2009. - 320 с. - ISBN 978-5-9275-0612-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/556021> (дата обращения: 08.08.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Органическая химия. Задачи по общему курсу с решениями: в 2 ч. Ч. 2 / Ливанцов М.В., Зайцева Г.С., Ливанцова Л.И.; Под ред. Зефиоров Н.С., - 2-е изд., (эл.) - Москва :БИНОМ. ЛЗ, 2015. - 717 с.: ISBN 978-5-9963-2594-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/365600> (дата обращения: 08.08.2022). – Режим доступа: по подписке.
4. Органическая химия. Задачи по общему курсу с решениями : в 2 ч. Ч. 1 / Ливанцов М.В., Зайцева Г.С., Ливанцова Л.И.; Под ред. Зефиоров Н.С., - 2-е изд., (эл.) - Москва :БИНОМ. ЛЗ, 2015. - 258 с.: ISBN 978-5-9963-2593-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/365577> (дата обращения: 08.08.2022). – Режим доступа: по подписке.
5. Иванов, В. Г. Органическая химия. Краткий курс: Учебное пособие / Иванов В.Г., Гева О.Н. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 222 с. - ISBN 978-5-905554-61-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/912392> (дата обращения: 08.08.2022). – Режим доступа: по подписке.
6. Твердохлебов, В.П. Органическая химия : учебник / В.П. Твердохлебов. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. - 492 с. - ISBN 978-5-7638-3726-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032163> (дата обращения: 08.08.2022). – Режим доступа: по подписке.
7. Найденко, Е. С. Органическая химия : учебное пособие / Е. С. Найденко. - Новосибирск: НГТУ, 2014. - 91 с. - ISBN 978-5-7782-2513-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/549401> (дата обращения: 08.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

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

1. <https://znanium.com/>
2. <https://e.lanbook.com/>
3. <https://library.utmn.ru/>

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

SciFinder

Orbit Premium edition

**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, приточно-вытяжной вентиляцией, вытяжными шкафами, химическим оборудованием, лабораторной посудой и реактивами.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
зам. директора  
Толстогузов С.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Салтанова Т. В.

Теория вероятностей  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности 06.05.01. Биоинженерия и биоинформатика  
форма обучения очная

## 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:

### Теория вероятностей

Знать теоретический материал по разделам курса: классическое определение вероятностей; теоремы сложения и умножения вероятностей; формула полной вероятности; формула Байеса; формула Бернулли; локальная и интегральная теоремы Лапласа; случайная величина; дискретная случайная величина и законы её распределения; числовые характеристики дискретной случайной величины; непрерывная случайная величина; числовые характеристики непрерывной случайной величины; функция распределения и плотность распределения вероятностей; основные виды распределений непрерывной случайной величины.

Уметь: применять теоретический материал при решении практических задач.

Компетенции:

ОПК - 2 Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.

## 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>		50	50
Лекции		16	16
Практические занятия		34	34
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<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 5 семестре	16	34	0	50
	Теория вероятностей	16	34	0	50
1	Лекционное занятие 1	2	0	0	2
2	Практическое занятие 1	0	2	0	2
3	Практическое занятие 2	0	2	0	2
4	Лекционное занятие 2	2	0	0	2
5	Практическое занятие 3	0	2	0	2
6	Практическое занятие 4	0	2	0	2
7	Лекционное занятие 3	2	0	0	2
8	Практическое занятие 5	0	2	0	2
9	Практическое занятие 6	0	2	0	2
10	Лекционное занятие 4	2	0	0	2
11	Практическое занятие 7	0	2	0	2
12	Практическое занятие 8	0	2	0	2
13	Лекционное занятие 5	2	0	0	2
14	Практическое занятие 9	0	2	0	2
15	Практическое занятие 10	0	2	0	2
16	Лекционное занятие 6	2	0	0	2
17	Практическое занятие 11	0	2	0	2
18	Практическое занятие 12	0	2	0	2
19	Лекционное занятие 7	2	0	0	2
20	Практическое занятие 13	0	2	0	2
21	Практическое занятие 14	0	2	0	2
22	Лекционное занятие 8	2	0	0	2
23	Практическое занятие 15	0	2	0	2
24	Практическое занятие 16	0	2	0	2
25	Практическое занятие 17	0	2	0	2
26	Консультация	0	0	0	0
27	Аттестация 1	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	16	34	0	50

#### **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 контрольной работы по всем разделам курса.

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

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

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

##### **5.1 Литература:**

1. Ивашев-Мусатов, О. С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / О. С. Ивашев-Мусатов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 224 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01359-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469372> (дата обращения: 29.09.2022).

2. Царькова, Е. В. Теория вероятностей и математическая статистика. Ч.1. Теория вероятностей : учебное пособие / Е. В. Царькова. — Москва : Российский государственный университет правосудия, 2022. — 152 с. — ISBN 978-5-93916-973-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122916.html> (дата обращения: 29.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

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

1. <http://old.exponenta.ru/>
2. <https://hub.exponenta.ru/>
3. <https://mathprofi.com/>

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

#### **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.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

И.о. директора

Толстогузов С.Н.

РАЗРАБОТЧИКИ

Белозерова А. А., Иванова А. Н.

Наименование дисциплины Физиология растений

Рабочая программа

для обучающихся по направлению специальности

06.05.01 Биотехнология и биоинформатика

Специализация: Молекулярная и клеточная биотехнология

форма обучения очная

## 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:

### Физиология растений

**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.)
			5
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	час	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 5 семестре	16	0	34	50
	Физиология растений	16	0	34	50
1	Введение. Физиология и функции растительной клетки.	2	0	0	2
2	Физиология растительной клетки	0	0	4	4
3	Физиология водного режима растений	2	0	0	2
4	Водный режим растений	0	0	4	4
5	Фотосинтез	2	0	0	2
6	Фотосинтез	0	0	4	4
7	Фотосинтез	2	0	0	2
8	Фотосинтез	0	0	4	4
9	Дыхание растений	2	0	0	2
10	Дыхание растений	0	0	4	4
11	Минеральное питание	2	0	0	2
12	Дыхание растений	0	0	4	4
13	Обмен веществ и транспорт веществ в растении	2	0	0	2
14	Минеральное питание растений	0	0	4	4
15	Периодические явления в жизни растений. Устойчивость к неблагоприятным условиям среды	2	0	0	2
16	Устойчивость растений	0	0	4	4
17	Минеральное питание растений	0	0	2	2
18	Консультация перед зачетом	0	0	0	0
19	Дифференцированный зачет по физиологии растений	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	16	0	34	50

#### **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 устной форме.

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. 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/106541.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:**

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

#### **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: лабораторная мебель, лабораторное оборудование, доска аудиторная, мультимедийное проекционное оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
И. о. директора Института  
биологии  
Толстогузовым С.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Жигилева О. Н.

Экология и рациональное природопользование  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика  
профиль подготовки: Молекулярная и клеточная биотехнология  
форма обучения очная



## 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:

**Знания:** основные представления о закономерностях взаимодействия биологических объектов с окружающей средой на уровне организма, популяции и сообщества и основные принципы рационального природопользования;

**Умения:** демонстрировать базовые представления об основных закономерностях взаимодействия организма с окружающей средой, применять на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований; вести дискуссию по экологическим вопросам.

**Навыки:** решения экологических задач и принятия решений.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		50	50
Лекции		16	16
Практические занятия		34	34
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<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 5 семестре	16	34	0	50
	Экология и рациональное природопользование	16	34	0	50
1	Основные понятия экологии. Экологические законы и правила	2	0	0	2
2	«Всемирное рыболовство»	0	2	0	2
3	Общие закономерности влияния экологических факторов на организмы.	0	2	0	2
4	Аутэкология	2	0	0	2
5	Влияние экологических факторов на здоровье человека	0	2	0	2
6	Контроль по блоку 1. Общая экология и аутэкология	0	2	0	2
7	Демэкология	2	0	0	2
8	«Модель взаимоотношений хищника и жертвы»	0	2	0	2
9	Популяции и виды	0	2	0	2
10	Синэкология	2	0	0	2
11	Проблемы демографии	0	2	0	2
12	Экосистемы	0	2	0	2
13	Биосфера – глобальная экосистема Земли	2	0	0	2
14	«Цикл углерода»	0	2	0	2
15	Контроль по блоку 2. Демэкология и синэкология	0	2	0	2
16	Проблемы Биосферы	2	0	0	2
17	Экологические проблемы и пути их решения	0	2	0	2
18	«Альтернативные источники энергии»	0	2	0	2
19	Биоразнообразие и его охрана. Биопродуктивность Биосферы	2	0	0	2
20	Охрана экосистем	0	2	0	2

21	Контроль по блоку 3. Глобальная экология и охрана природы	0	2	0	2
22	Природопользование: понятие и виды	2	0	0	2
23	Охрана экосистем	0	2	0	2
24	Природопользование: понятие и виды	0	2	0	2
25	Контроль по блоку 4. Природопользование и охрана природы	0	2	0	2
26	Консультация по дисциплине "ЭкоРП"	0	0	0	0
27	Дифференцированный зачет по дисциплине "ЭкоРП"	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	16	34	0	50

#### **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 (5 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:**

Шилов, Игорь Александрович. Экология: Учебник для вузов / Шилов И. А. — 7-е изд. — Электрон. дан. — Москва: Юрайт, 2021. — 539 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/468567> (дата обращения: 12.09.2022). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. — URL: <https://urait.ru/bcode/468567>.

Блинов, Лев Николаевич. Экология: Учебное пособие для вузов / Блинов Л. Н., Полякова В. В., Семенча А. В. ; под общ. ред. Блинова Л.Н. — Электрон. дан. — Москва: Юрайт, 2021. — 208 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/469414> (дата обращения: 12.09.2022). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. — URL: <https://urait.ru/bcode/469414>.

Третьякова, Наталья Александровна. Основы экологии: Учебное пособие для вузов / Третьякова Н. А. ; под науч. ред. Шишова М.Г. — Электрон. дан. — Москва: Юрайт, 2022. — 111 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/493649> (дата обращения: 12.09.2022). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. — URL: <https://urait.ru/bcode/493649>.

Валова (Копылова), Валентина Дмитриевна. Экология: Учебник для бакалавров: Учебник / Российский университет кооперации. — 4. — Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2018. — 376 с. — ВО - Бакалавриат. — URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=358133>. (дата обращения: 12.09.2022).

Павлова, Елена Ивановна. Общая экология: Учебник и практикум для вузов / Павлова Е. И., Новиков В. К. — Электрон. дан. — Москва: Юрайт, 2022. — 190 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/491484> (дата обращения: 12.09.2022). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. — URL: <https://urait.ru/bcode/491484>.

Кондратьева, Ольга Евгеньевна. Экология: Учебник и практикум для вузов / под ред. Кондратьевой О.Е. — Электрон. дан. — Москва: Юрайт, 2022. — 283 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/489531> (дата обращения: 12.09.2022). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. — URL: <https://urait.ru/bcode/489531>.

Большаков, Виктор Николаевич. Экология: Учебное пособие / Национальный исследовательский Томский государственный университет; Национальный исследовательский Томский государственный университет. — Москва: Издательская группа "Логос", 2020. — 504 с. — ВО - Бакалавриат. — URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=367685>. (дата обращения: 12.09.2022).

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

Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов. – Режим доступа: <https://urait.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/>

**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.

УТВЕРЖДЕНО  
Зам. директора  
Института биологии  
Толстогузовым С. Н.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Подзолков П. Н.

Наименование дисциплины Анализ данных в R  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика  
профиль подготовки (специализация)  
Молекулярная и клеточная биоинженерия  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

ОПК-6

ОПК-7

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

#### Знать:

- основные возможности языка программирования R,
- методы решения основных задач первичного статистического анализа данных.

#### Уметь:

- создавать скрипты (программы) на языке R,
- работать с данными разных размерностей и форматов,
- выполнять работу с графиками,
- готовить отчёты в среде языка программирования R.

#### Владеть:

- методами решения типовых задач предварительного статистического анализа,
- навыками программирования на языке R.

## 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>		56	56
Лекции		0	0
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		56	56
<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 6 семестре	0	0	56	56
	Анализ данных в R	0	0	56	56
1	Общая информация о языке R	0	0	4	4
2	Основы работы с языком R	0	0	4	4
3	Типы данных в R	0	0	4	4
4	Обработка данных	0	0	4	4
5	Условные операторы выбора и операторы циклов	0	0	4	4
6	Функции	0	0	4	4
7	Обработка исключительных ситуаций	0	0	4	4
8	Импорт и экспорт данных	0	0	4	4
9	Подготовка отчётов в языке R	0	0	4	4
10	Статистический анализ	0	0	4	4
11	Работа с графиками	0	0	4	4
12	Выборочные тесты	0	0	4	4
13	Генерация псевдослучайных чисел	0	0	4	4
14	Применение языка R для решения задачи кластерного и дискриминантного анализа	0	0	4	4
15	Консультация перед зачётом	0	0	0	0
16	Зачётное занятие	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	0	0	56	56



#### **4. Система оценивания.**

Обучающиеся, не набравшие 51 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:

- от 0 до 51 балла – «не зачтено»;
- от 51 до 70 баллов – «зачтено с оценкой удовлетворительно»;
- от 71 до 90 баллов – «зачтено с оценкой хорошо»;
- от 9 до 100 баллов – «зачтено с оценкой отлично».

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

##### **5.1 Литература:**

1. Синева, И. С. Анализ данных в среде R. Ч. 1: учебное пособие / И. С. Синева. — Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 32 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92422.html> (дата обращения: 08.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Программные системы статистического анализа. Обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python: учебное пособие / В. М. Волкова, М. А. Семёнова, Е. С. Четвертакова, С. С. Вожов. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 74 с. — ISBN 978-5-7782-3183-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91682.html> (дата обращения: 08.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Зададаев, С. А. Математика на языке R: учебник / С. А. Зададаев. — Москва: Прометей, 2018. — 324 с. — ISBN 978-5-907003-59-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94446.html> (дата обращения: 08.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Глебов, В. И. Практикум по математической статистике. Проверка гипотез с использованием Excel, MatCalc, R и Python: учебное пособие / В. И. Глебов, С. Я. Криволапов. — Москва: Прометей, 2019. — 86 с. — ISBN 978-5-907100-66-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94504.html> (дата обращения: 08.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

База данных «Цифровая библиотека IPRsmart» <http://www.iprbookshop.ru/>

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

Международное научное издательство «Springer» <https://rd.springer.com/>

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

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams;  
Язык программирования R;  
Среда разработки программного обеспечения RStudio.

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

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры с доступом в интернет.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместителем директора  
института биологии  
Толстогузов С.Н.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Дубровский В.Н.

Биохимия  
Рабочая программа  
Направление подготовки (специальность): 06.05.01. Биоинженерия и биоинформатика  
Направленность (профиль): молекулярная и клеточная биоинженерия  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

ОПК-2; ОПК-3.

### 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;
- 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	Часов в семестре	
			6	7
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	8	5	5
	<b>час</b>	360	180	180
Из них:				
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		138	70	68
Лекции		62	28	34
Практические занятия		0	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		76	42	34
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>		222	110	112
Вид промежуточной аттестации (диф. зачет, экзамен)			Зачет	Экзамен

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	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
1	Часов в 6 семестре	28		42	70
2	Биохимия (часть 1)				
3	Химический состав живой материи. Основные свойства живой материи.	2		0	2
4	Физико-химические свойства воды, роль биосистемах.	1		0	1
5	Цветные реакции на белки и аминокислоты.	0		4	4
6	Класс биомолекул - аминокислоты.	2		6	8
7	Физико-химические свойства аминокислот.	2		0	2
8	Кислотный гидролиз белка и формоловое титрование по Серенсену.	0		4	4
9	Пептидная связь, пептиды, первичная структура белковых молекул.	2		2	4
10	Вторичная структура белковых молекул. Структура фибриллярных белков.	2		0	2
11	Хроматографический метод определения аминокислот.	0		4	4
12	Третичная и четвертичная структура белковых молекул	1		0	1
13	Ферменты - общие свойства и классификация.	1		0	1
14	Физико-химические свойства белков.	0		8	8
15	Регуляция ферментативной активности.	1		0	1
16	Аминокислоты составные части белков.	1		0	1
17	Моносахариды.	1		0	1
18	Олигосахариды, полисахариды.	1		2	3
19	Нативные конформации белковых молекул.	1		0	1
20	Гликолиз.	2		4	6
21	Пентозофосфатный путь окисления углеводов.	1		0	1
22	Структура ферментов.	1		0	1
23	Липиды.	2		4	6
24	Введение в проблему биологических мембран.	1		0	1
25	Кинетика ферментативных процессов.	1		0	1
26	Окисление жирных кислот.	1		0	1
27	Структура углеводов.	1		4	5

28	Консультация перед зачетом			
28	Зачет			
29	всего часов в 6 сем	28	42	70
30	Часов в 7 семестре	34	34	40
31	Биохимия (часть 2)			
32	Окислительное расщепление аминокислот.	2		2
33	Обмен углеводов.	2		2
34	Пути вывода аммонийного азота у различных классов животных.	2		2
35	Цикл трикарбоновых кислот.	2	4	6
36	Строение сложных белков.	0	4	4
37	Интегрирующая роль цикла трикарбоновых кислот.	1		1
38	Окислительно-восстановительные процессы в биосистемах.	2		2
39	Строение липидов.	2		2
40	Перенос электронов и окислительное фосфорилирование.	2	4	6
41	Глюконеогенез.	2		2
42	Качественные реакции на липиды и их компоненты.	0	2	2
43	Синтез углеводных полимеров.			
44	Синтез жирных кислот.	2		2
45	Обмен липидов.	1		1
46	Микросомальные и митохондриальные системы перообразования жирных кислот.	1		1
47	Синтез сложных липидов.	1	2	3
48	Ферменты.	2		2
49	Биосинтез холестерина.	2	2	4
50	Витамины.			
51	Окислительное расщепление аминокислот и орнитинный цикл.	2	2	4
52	Механизмы действия гормонов на клетки.	1		1
53	Структура ДНК и репликация.	2	2	4
54	Качественные реакции на витамины.	0	4	4
55	Структура РНК и транскрипция.	1	2	3
56	Биосинтез белка.	2	2	4
57	Качественные реакции на углеводы.	0	4	4
58	Консультация перед экзаменом			
59	Экзамен			
60	всего часов в 7 сем	34	34	68
61	Итого (часов)	62	76	138

#### **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 (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. 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. Спирин, А. С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка : учебное пособие / А. С. Спирин. — 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  
зам. директора  
Толстогузов С.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Салтанова Т. В.

Математическая статистика  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности 06.05.01. Биотехнология и биоинформатика  
форма обучения очная

## 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:

### Математическая статистика

После изучения дисциплины студент должен :

Знать: основные статистические распределения; методы расчёта сводных характеристик; элементы теории корреляции; методы проверки статистических гипотез. Уметь: решать задачи по всем разделам, изложенным в курсе.

Готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2);

готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-3);

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			6
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		56	56
Лекции		14	14
Практические занятия		42	42
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 ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 6 семестре	14	42	0	56
	Математическая статистика	14	42	0	56
1	Лекционное занятие 1	2	0	0	2
2	Практическое занятие 1	0	2	0	2
3	Практическое занятие 3	0	2	0	2
4	Практическое занятие 2	0	2	0	2
5	Лекционное занятие 2	2	0	0	2
6	Практическое занятие 4	0	2	0	2
7	Практическое занятие 5	0	2	0	2
8	Практическое занятие 6	0	2	0	2
9	Лекционное занятие 3	2	0	0	2
10	Практическое занятие 7	0	2	0	2
11	Практическое занятие 8	0	2	0	2
12	Практическое занятие 9	0	2	0	2
13	Лекционное занятие 4	2	0	0	2
14	Практическое занятие 10	0	2	0	2
15	Практическое занятие 12	0	2	0	2
16	Практическое занятие 11	0	2	0	2
17	Лекционное занятие 5	2	0	0	2
18	Практическое занятие 13	0	2	0	2
19	Практическое занятие 14	0	2	0	2
20	Практическое занятие 15	0	2	0	2
21	Лекционное занятие 6	2	0	0	2
22	Практическое занятие 17	0	2	0	2
23	Практическое занятие 18	0	2	0	2
24	Практическое занятие 16	0	2	0	2
25	Лекционное занятие 7	2	0	0	2
26	Практическое занятие 16	0	2	0	2
27	Практическое занятие 16	0	2	0	2
28	Практическое занятие 16	0	2	0	2
29	Консультация	0	0	0	0
30	Аттестация 1	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	14	42	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 дифференцированного зачёта, на котором студент получает карточку с контрольной работой по всем разделам курса.

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

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

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

##### **5.1 Литература:**

1. Ивашев-Мусатов, О. С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / О. С. Ивашев-Мусатов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 224 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01359-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469372> (дата обращения: 29.09.2022).

2. Царькова, Е. В. Теория вероятностей и математическая статистика. Ч.1. Теория вероятностей : учебное пособие / Е. В. Царькова. — Москва : Российский государственный университет правосудия, 2022. — 152 с. — ISBN 978-5-93916-973-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122916.html> (дата обращения: 29.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

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

1. <http://old.exponenta.ru/>
2. <https://hub.exponenta.ru/>
3. <https://mathprofi.com/>

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

##### **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.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Директор Института биологии  
Толстогузов С.Н. \_\_\_\_\_  
РАЗРАБОТЧИК  
Колоколова Н.Н.

Микробиология и вирусология  
Рабочая программа  
для обучающихся по программе специалитета  
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика. Специализация Молекулярная и клеточная  
биоинженерия, форма обучения очная.

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины Микробиология и вирусология

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОПК-1, ОПК-3.

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

**Знания:** строение прокариотной клетки, типы питания и способы получения энергии микроорганизмами, структурную организацию и репродукцию вирусов, современные и классические методы микробиологии.

**Умения:** 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.

**Навыки:** техникой приготовления препаратов микроорганизмов, навыками применения основных методов микробиологии 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.)
			6
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	5	5
	<b>час</b>	180	180
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		70	70
Лекции		28	28
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		42	42
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		110	110
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 6 семестре	28	0	42	70
	Микробиология и вирусология	28	0	42	70
1	Классификация и общие свойства микроорганизмов. Основные методы микробиологических исследований.	4	0	0	4
2	Методы микроскопического исследования микроорганизмов. Техника приготовления препаратов микроорганизмов.	0	0	4	4
3	Морфология, строение и химический состав прокариотной клетки. Размножение, рост и развитие прокариот.	4	0	0	4
4	Изучение микрофлоры молочнокислых продуктов. Изучение микрофлоры зубного налета.	0	0	8	8
5	Обмен веществ и питание микроорганизмов. Способы получения энергии.	2	0	0	2
6	Изучение азотфиксирующих микроорганизмов.	0	0	4	4
7	Основные механизмы обмена веществ и преобразования энергии у микроорганизмов.	4	0	0	4
8	Определение численности микроорганизмов в воздухе	0	0	4	4
9	Использование неорганических доноров водорода: хемолитотрофные бактерии.	4	0	0	4
10	Культуральные свойства микроорганизмов	0	0	4	4
11	Фототрофные бактерии и фотосинтез.	2	0	0	2
12	Влияние антибиотиков на рост микроорганизмов. Определение	0	0	4	4

	чувствительности бактерий к антибиотикам				
13	Вирусы	4	0	0	4
14	Взаимоотношения микроорганизмов с растениями. Определение фитопатогенных микроорганизмов.	0	0	8	8
15	Вирусы	4	0	0	4
16	Разнообразие микроорганизмов	0	0	4	4
17	Описание готовых микропрепаратов	0	0	2	2
18	Консультация перед экзаменом	0	0	0	0
19	Экзамен по дисциплине Микробиология и вирусология	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	28	0	42	70



#### **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. 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.

##### **5.2 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:**

Единое окно доступа к электронным образовательным ресурсам [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://window.edu.ru/unilib>, свободный.

#### **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, микроскопическая техника, термостаты, автоклав для стерилизации питательных сред, лабораторная посуда, инструментарий для подготовки препаратов микроорганизмов, химреактивы, чистые культуры микроорганизмов.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Института Биологии

Толстогузовым С. Н.

РАЗРАБОТЧИК

Шабиев Ф. К.

Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
06.05.01 Биотехнологии и биоинформатика  
профиль подготовки (специализация)  
Молекулярная и клеточная биотехнологии  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

**1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:** ОПК-2.

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

**Знания:** основные понятия, определения, модели и законы физики; основные физические явления, условия и закономерности их протекания; суть, экспериментальных основ и границы применимости классических и современных физических теорий.

**Умения:** использования полученных знаний разделов физики для выявления, описания и прогнозирования физических и биологических аспектов функционирования живых систем; пользоваться современными информационными технологиями, методами математической обработки результатов измерений.

**Навыки:** измерения физических величин в лабораторных исследованиях; оценки погрешностей прямых и косвенных измерений, построения таблиц и графиков полученных экспериментальных зависимостей, анализа и критического осмысления результатов исследований.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			6 семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	5	5
	ак.ч.	180	180
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		70	70
Лекции		28	28
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		42	42
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		110	110
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
	Физика	28	0	42	70
1	Предмет физики. Связь физики с другими науками и техникой. Кинематика поступательного движения точки.	4	0	0	2
2	Методы измерения физических величин и математической обработки результатов измерений	0	0	6	6
3	Законы динамики. Закон сохранения импульса. Энергия и работа. Закон сохранения энергии в механике.	4	0	0	2
4	Определение ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда	0	0	6	2
5	Динамика твердого тела. Законы изменения и сохранения момента импульса и их следствия.	4	0	0	
6	Изучение вращательного движения твердого тела с помощью маятника Обербека	0	0	6	2
7	Механика жидкости и газа. Закон Бернулли. Вязкость. Течение вязкой среды.	4	0	0	2
8	Течение жидкости по горизонтальной трубке	0	0	6	6
9	Закон равнораспределения энергии по степеням свободы движения молекул. Законы распределения молекул по скоростям и потенциальным энергиям. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики.	4	0	0	2
10	Изучение изопроцессов в воздухе.	0	0	6	6
11	Силы взаимодействия между молекулами. Реальные газы. Изотерма Ван-дер-Ваальса. Свойства жидких и твердых тел.	4	0	0	2
12	Изучение поверхностных явлений в жидкости.	0	0	6	6
13	Взаимодействие зарядов. Напряженность электрического поля. Потенциал электрического поля и его связь с напряженностью. Теореме Остроградского-Гаусса для электростатического поля	4			

14	Исследование электрических полей, моделируемых с помощью электролитической ванны			6	
	Итого (ак.часов)	28	0	42	70

#### 4. Система оценивания

В качестве форм текущего контроля используется защита лабораторных работ, включающая

- качественную проверку (физичности результата) и количественную проверку (точности результата) найденной в ходе работы физической величины;
- проверку корректности вывода;
- проверку знания теории проведённого эксперимента — ответ студента на контрольные вопросы к лабораторной работе.

По итогам защиты лабораторной работы учащемуся ставится отметка о её выполнении или не выполнении. В случае некорректных результатов и/или низкого уровня защиты студент до конца семестра должен доснять экспериментальные данные, исправить расчёты, заново ответить преподавателю на контрольные вопросы. Только после того, как учащийся выполнит и защитит все назначенные работы, производится выставление баллов за работы в итоговые ведомости.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля, 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».

Экзамен проводится в устно-письменной форме. Обучающемуся необходимо дать письменный ответ по билету и обсудить его с преподавателем в формате собеседования с возможностью дополнительных вопросов для подтверждения освоения студентом дисциплины.

Билеты формируются из 12 вопросов по темам лекций и лабораторных работ дисциплины.

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

##### 5.1 Литература:

1. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: учебное пособие для вузов: в 5 томах. Том 1: Механика / Д. В. Сивухин. — 6-е изд., стер. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2014. — 560 с. — ISBN 978-5-9221-1512-4. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/470189> (дата обращения: 24.03.2022). — Режим доступа: по подписке.
2. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 2: Термодинамика и молекулярная физика / Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 544 с. ISBN 978-5-9221-1514-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/470190> (дата обращения: 24.03.2022). — Режим доступа: по подписке.
3. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 3: Электричество / Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 656 с. ISBN 978-5-9221-1643-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/549781> (дата обращения: 24.10.2022). – Режим доступа: по подписке.

**5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

Не требуются для реализации дисциплины.

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

База данных IPR Books — <https://www.iprbookshop.ru/>

Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ” — <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

**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, оснащенная следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО

И.о. директора института биологии  
Толстогузов Сергей Николаевич

РАЗРАБОТЧИК

Турбасова Наталья Вячеславовна

**ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ**

Рабочая программа

для обучающихся по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика  
(уровень специалитета)

Специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия  
форма обучения очная



## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

ОПК-2.

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

#### Физиология человека и животных

В результате освоения дисциплины студент должен:

**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.

**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.

**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.)
			6
<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		14	14
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		42	42
<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 6 семестре	14	0	42	56
	Физиология человека и животных	14	0	42	56
1	Лекционное занятие 1. Предмет физиологии. Организм и его основные физиологические функции. Учение П.К. Анохина о функциональных системах. Физиология возбудимых тканей.	2	0	0	2
2	Лабораторное занятие 1. Иллюстрация роли ионов в формировании потенциала покоя. Теоретическое вычисление мембранного потенциала.	0	0	2	2
3	Лабораторное занятие 2. Работа в виртуальной лаборатории Раздел "Возбудимые ткани".	0	0	2	2
4	Лабораторное занятие 3. Учебная исследовательская работа (УИРС). Структурные и функциональные особенности нейронов. Виды межнейронных соединений.	0	0	2	2

5	Лекционное занятие 3. Общая физиология мышечной системы. Общие принципы деятельности центральной нервной системы.	2	0	0	2
6	Лабораторное занятие 4. Исследование безусловных рефлексов человека. Исследование сухожильных рефлексов человека.	0	0	2	2
7	Лабораторное занятие 5. Коллоквиум по разделу "Физиология возбудимых тканей, нервов и мышц".	0	0	2	2
8	Лабораторное занятие 6. Подсчет эритроцитов крови. Определение содержания гемоглобина в крови. Вычисление цветового показателя крови.	0	0	2	2
9	Лекционное занятие 3. Физиология вегетативных систем организма 1. Кровь и лимфа.	2	0	0	2
10	Лабораторное занятие 7. Определение количества лейкоцитов в крови. Определение гематокритной величины. Определение скорости оседания эритроцитов (СОЭ).	0	0	2	2
11	Лабораторное занятие 8. Определение группы крови. Определение резус-фактора. Определение времени свертывания крови.	0	0	2	2
12	Лабораторное занятие 9. Коллоквиум по разделу "Физиология крови".	0	0	2	2
13	Лекция 4. Физиология вегетативных систем организма 2. Физиология Дыхания и Кровообращения.	2	0	0	2

14	Лабораторное занятие 10. Электрокардиография. Изучение влияния физической нагрузки на динамику электрокардиографических показателей у человека.	0	0	2	2
15	Лабораторное занятие 11. Спирометрия. Определение минутного объема дыхания. Функциональные пробы с задержкой дыхания.	0	0	2	2
16	Лабораторное занятие 12. Измерение артериального давления у человека по методу Короткова. Определение частоты сердечных сокращений.	0	0	2	2
17	Лекционное занятие 5. Физиология желез внутренней секреции. Гормональная регуляция функций организма.	2	0	0	2
18	Лабораторное занятие 13. Коллоквиум по разделу "Физиология сердечно-сосудистой системы и системы дыхания".	0	0	2	2
19	Лабораторное занятие 14. Переваривание крахмала ферментами слюны.	0	0	2	2
20	Лабораторное занятие 15. Исследование ферментативных свойств желудочного сока. Исследование ферментативной активности сока поджелудочной железы.	0	0	2	2
21	Лекционное занятие 6. Физиология обмена веществ и энергии. Терморегуляция.	2	0	0	0
22	Лабораторное занятие 16. Желчь и ее роль в процессе пищеварения.	0	0	2	2

23	Лабораторное занятие 17. Расчет основного обмена по таблицам Гarrisа-Бенедикта. Расчет энергетического баланса организма (общего и основного обмена). Составление пищевых рационов.	0	0	2	2
24	Лабораторное занятие 18. Оценка состояния обмена веществ и энергии человека по анализу индекса массы тела (расчеты максимально допустимой массы тела человека). Определение биологического возраста.	0	0	2	2
25	Лекционное занятие 7. Выделение. Выделительная система.	2	0	0	2
26	Лабораторное занятие 19. Коллоквиум "Пищеварение и обмен веществ".	0	0	2	2
27	Лабораторное занятие 20. Определение поля зрения. Периметрия. Демонстрация слепого пятна. Наблюдение Мариотта.	0	0	2	2
28	Лабораторное занятие 21. Семинар-конференция "Частная физиология ЦНС и эндокринная система"	0	0	2	2
29	Консультация перед дифференцированным зачетом.	0	0	0	0
30	Промежуточная аттестация 1.	0	0	0	0
	Итого (часов)	14	0	42	56

#### 4. Система оценивания

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течении 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:

- 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. 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: 09.04.2022).
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: 09.04.2022).
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: 09.04.2022).

### **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:**

Интернет-портал ФИПС – fips (база патентов)  
Научная электронная библиотека – eLibrary (научные статьи).

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

-Лицензионное ПО:

платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

Windows XP/7, MicrosoftOffice 2003/2007/2010, программное обеспечение к аппаратно-программным комплексам: «РОФЭС», «Статус», «Валента+», «ММК Альтон», «Нейрон-Спектр», «ПФК».

## **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.

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

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.

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

УВ №1

УВ №2 Необходим раствор  $\text{CuSO}_4$  (1% и 2%) и дистиллированная и водопроводная вода. Задачи для теоретического вычисления мембранного потенциала.

УВ №3 Мультимедийное оборудование, программа «Виртуальная физиология».

УВ №4 Учебная и научная литература.

УВ №5

УВ №6 Объект исследования – человек. Оборудование – неврологические молоточки

УВ №7 Вопросы к коллоквиуму.

УВ №8 Объект исследования - человек. **Реактивы и материалы:** 0,9% раствор хлорида натрия, 0,1 н  $\text{HCl}$ , дистиллированная вода, спирт, вата, скарификаторы, покровные стекла, капилляры Сали для взятия крови, тонкая стеклянная палочка, пипетка для дистиллированной воды, гемометры Сали, камеры Горяева, микроскопы.

УВ №9

УВ №10 Объект исследования - человек. **Реактивы и материалы:** Антикоагулянт: гепарин - 5 000 Ед/мл разводят дистиллированной водой в соотношении 1:5; 3-5% уксусная кислота, подкрашенная метиленовой синью (для окраски ядер лейкоцитов); капиллярные трубки (в комплекте с центрифугой). Можно использовать капилляры для определения С - реактивного белка; спирт; вата; скарификаторы; покровные стекла; капилляры Сали для взятия крови; тонкие стеклянные палочки; пипетки для дистиллированной воды; капилляры Панченкова; часовое стекло; 5% раствор цитрата натрия; часы, гематокритная центрифуга, аппараты Панченкова, камеры Горяева, микроскопы.

УВ №11 Объект исследования - человек. Реактивы и материалы: доликлональные сыворотки - анти-А; анти-В; анти-АВ; анти-Д; стеклянные палочки; предметные стекла; скарификаторы; спирт; вата; физиологический раствор; часовое стекло; секундомер; фильтровальная бумага; вазелин или растительное масло, препаровальные иглы.

УВ №12 Вопросы к коллоквиуму.

УВ №13

УВ №14 Объект исследования - человек. Для наложения электродов необходимо подготовить марлевые салфетки и физиологический раствор (0,9%).

УВ №15 Объект исследования - человек. Материалы: носовой зажим; загубник; спирт; вата; секундомер, сухие спирометры.

УВ №16 Объект исследования – человек. Тонометры, фонендоскопы.

УВ №17

УВ №18 Вопросы к коллоквиуму.

УВ №19 Объект исследования – человек (слюна человека). **Материалы и реактивы:** штатив с набором пробирок, пипетки, стеклянная воронка, фильтровальная бумага, стеклянная палочка, термометр, чашка с толченым льдом или снегом (вместо холодильной камеры), спиртовка, спички, держатели для пробирок, стеклоглаф, лакмусовая бумага (красная и синяя), 10%-ный раствор уксусной кислоты, 0,5%-ный раствор HCl, 10%-ный раствор едкого натрия, 1%-ный раствор медного купороса, реактив Люголя, 1%-ный раствор вареного крахмала, 1%-ный раствор сырого крахмала, фарфоровая тарелка, 2 маленькие воронки.

УВ №20 **Оборудование, материалы и реактивы:** водяная баня, холодильная камера, штатив с набором пробирок, термометр, чашка с мелко натолченным льдом или снегом (вместо холодильной камеры), лакмусовая бумага, спиртовка, спички, держатели для пробирок, ножницы, пинцет, растворы пепсина в соляной кислоте, соде, воде, натуральный желудочный сок, фибрин, вареный белок куриного яйца, кусочки сырого мяса, кусочки вареного мяса или вареные мышцы лягушки, 10%-ный раствор NaOH, 2%-ный (1%-ный) раствор CuSO<sub>4</sub>, 0,5%-ный раствор HCl, 0,5%-ный раствор NaHCO<sub>3</sub>, стеклоглаф, бюретки. Панкреатический сок (сок поджелудочной железы), кишечный сок, фибрин, желчь, пищевой белок (мясо вареное и сырое, яичный белок), нейтральный растительный жир (растительное масло), 1% крахмальный клейстер, 1% раствор сырого крахмала, крахмал (порошок), спиртовой раствор фенолфталеина (или розаловая кислота), реактив Люголя (I в KI), 10%-ный раствор NaOH, 2%-ный раствор CuSO<sub>4</sub>, 0,5% HCl, бромная вода (4%-ный раствор брома в воде), 0,01 н раствор NaOH, стеклоглаф. Вместо сока поджелудочной железы можно использовать панкреатин (1 г растворяют в 250 мл 0,3%-ного раствора NaHCO<sub>3</sub>), но активность его ферментов может быть ниже, чем у натурального сока поджелудочной железы.

УВ №21

УВ №22 **Материалы и оборудование:** штатив с пробирками, фарфоровая тарелка, 2 маленькие воронки, фильтровальная бумага, свежая желчь, жидкий растительный жир (растительное масло), 30%-ный раствор тростникового сахара, 0,5% раствор бикарбоната Na, концентрированная серная кислота, смесь азотной и азотистой кислот, лёд, лупа, предметные стекла, пипетки, дистиллированная вода.

УВ №23 Объект исследования - человек. **Материалы:** таблицы для определения основного обмена; калькуляторы. В ходе выполнения работы необходимо научиться составлять суточный пищевой рацион и рассчитывать энергетический баланс организма. Для выполнения



работы необходимо иметь данные о весе, росте и возрасте одного из студентов или членов семьи.

УВ №24 Объект исследования - человек. **Оборудование и материалы:** ростомер; весы медицинские; спирометр; тонометр; фонендоскоп; секундомер, калькулятор.

УВ №25

УВ №26 Вопросы к коллоквиуму.

УВ №27 Объект исследования - человек. **Материалы:** белая бумага (А4), карандаши, линейки, бланк-схемы для определения границ поля зрения (для правого и левого глаза), бланк-рисунок для определения слепого пятна. Периметр Ферстера, цветные метки для определения поля зрения.

УВ №28 Мультимедийное оборудование.

УВ №29

УВ №30

1. Автоматический гематологический анализатор типа Unicell на базе ПК.
2. Центрифуга гематокритная.
3. Аппаратно-программный комплекс для исследования функционального и эмоционального состояния организма «РОФЭС».
4. Информационно-диагностический комплекс на базе ПК «Статус».
5. Комплекс аппаратно-программный для исследования ЭКГ, РЕО, ВФД Валента +.
6. Спирометр автономный СпироС-100.
7. Монитор многофункциональный компьютеризированный модульный для непрерывного неинвазивного наблюдения ряда физиологических параметров «ММК Альтон».
8. Компьютерный электроэнцефалограф «Нейрон-Спектр».
9. Компьютерный психофизиологический комплекс «ПФК».
10. Тестовые задания по темам занятий.
11. Ситуационные задачи по темам практических занятий.
12. Технические средства обучения (компьютеры, мультимедийные средства, множительная техника (для копирования раздаточных материалов).
13. Лекции в формате электронных презентаций.
14. Электронные ресурсы (материалы из Интернет-источников)
15. Показ видеофильмов в контексте выбранной тематики, демонстрация учебного материала с использованием слайдов.

Лекционные аудитории и лаборатории оснащены персональными компьютерами с необходимым программным обеспечением и выходом в Интернет.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместителем директора  
института биологии  
Толстогузовым С.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Бурханова Т.М.

Физическая и коллоидная химия  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика  
специализация: Молекулярная и клеточная биотехнология  
форма обучения очная

## 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:

**Знания** физико- химических явлений и закономерностей, используемых в физической и коллоидной химии;

**Умения** использовать специализированные знания фундаментальных разделов физической и коллоидной химии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), проводить физико-химические расчеты с помощью известных формул и уравнений; с помощью термодинамических расчетов оценивать возможность и направление самопроизвольного течения процессов в заданных условиях;

**Навыки** безопасной работы с химическими реактивами и приборами для проведения исследований.

## 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>		56	56
Лекции		14	14
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		42	42
<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 6 семестре	14	0	42	56
	Физическая и коллоидная химия	14	0	42	56
1	Основы химической термодинамики и биоэнергетики	2	0	0	2
2	Калориметрия. Определение теплового эффекта реакции нейтрализации.	0	0	4	4
3	Основы химической термодинамики	2	0	4	6
4	Основы кинетики химических и биохимических процессов	2	0	0	2
5	Химическая кинетика и химическое равновесие	0	0	4	4
6	Химическое равновесие	2	0	4	6
7	Химическая кинетика	0	0	4	4
8	Физико-химические основы поверхностных явлений	2	0	0	2
9	Исследование адсорбции ПАВ из растворов	0	0	4	4
10	Физикохимия дисперсных систем	4	0	0	4
11	Физико-химические основы поверхностных явлений	0	0	4	4
12	Получение коллоидных систем	0	0	4	4
13	Оптические свойства дисперсных систем	0	0	4	4
14	Физикохимия дисперсных систем	0	0	4	4
15	Физическая и коллоидная химия	0	0	2	2
16	Консультация	0	0	0	0
17	Дифференцированный зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	14	0	42	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. 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. Фридрихсберг, Д. А. Курс коллоидной химии : учебник / Д. А. Фридрихсберг. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1070-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4027> (дата обращения 30.06.2022)
2. Волков, В. А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы : учебник / В. А. Волков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-1819-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/65045> (дата обращения 30.06.2022)
3. Гельфман, М. И. Коллоидная химия : учебник / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-0478-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91307> (дата обращения 30.06.2022)
4. Физическая и коллоидная химия. Практикум : учебное пособие / П. М. Кругляков, А. В. Нуштаева, Н. Г. Вилкова, Н. В. Кошева. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1376-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5246> (дата обращения 30.06.2022)
5. Зима Т.М. Коллоидная химия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зима Т.М.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017.— 71 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91220.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 30.06.2022)
6. Кириченко О.А. Практикум по коллоидной химии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Кириченко О.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Прометей, 2012.— 110 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18601.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 30.06.2022)
7. Коллоидная химия. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Ф. Марков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69612.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 30.06.2022)
8. Нестеров А.А. Дисперсные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Нестеров А.А., Баян Е.М., Рыбальченко И.В.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2018.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87641.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 30.06.2022)
9. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9353-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490493> (дата обращения 30.06.2022)

10. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9355-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490494> (дата обращения 30.06.2022)

11. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учебно-практическое пособие / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8914-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488747> (дата обращения 30.06.2022)

## **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

Электронная библиотека ТюмГУ: - Режим доступа: <https://library.utmn.ru/>

Образовательная платформа Юрайт: - Режим доступа: <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ”: - Режим доступа: <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>

Электронно-библиотечная система Лань: - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

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

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

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

## **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, шкаф лабораторный сушильный, шкафы вытяжные лабораторные, шкафы для хранения реактивов, дистиллятор, весы технические.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Директор Института биологии  
Толстогузов С.Н. \_\_\_\_\_  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Пак И.В.

Биотехнология  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика,  
специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия,  
форма обучения очная

## 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:

### Биотехнология

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: основы биотехнологии.
- Уметь: демонстрировать базовые представления по биотехнологии, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований, способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований.
- Владеть: владеет навыками к преподаванию биотехнологии, ведению дискуссии.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		50	50
Лекции		16	16
Практические занятия		34	34
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<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 7 семестре	16	34	0	50
	Биотехнология	16	34	0	50
1	Введение. Предмет биотехнологии	2	0	0	2
2	Биотехнология в решении глобальных проблем человечества: продовольственной, охраны окружающей среды, охраны здоровья человека	0	4	0	4
3	Основы генетической инженерии	2	0	0	2
4	Генетическая инженерия как основа биотехнологии	0	4	0	4
5	Клеточная инженерия как основа биотехнологии	2	0	0	2
6	Основные понятия и методы клеточной инженерии	0	4	0	4
7	Биотехнология в промышленной микробиологии	2	0	0	2
8	Использование микробных продуктов в биотехнологии	0	4	0	4
9	Биотехнология растений	2	0	0	2
10	Клеточная и генетическая инженерия растений	0	4	0	4
11	Биотехнология животных	2	0	0	2
12	Методы биотехнологии животных	0	4	0	4
13	Биотехнология и медицина	2	0	0	2
14	Использование достижений биотехнологии в медицине: трудности и достижения	0	4	0	4
15	Биотехнология в производстве энергии и охране окружающей среды	2	0	0	2
16	Биотехнология и охрана окружающей среды и производстве энергии	0	4	0	4
17	Итоговое занятие	0	2	0	2
18	Консультация по дисциплине	0	0	0	0

19	Дифференцированный зачет по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	16	34	0	50

#### **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:

- 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. Пак, Ирина Владимировна. Введение в биотехнологию: [учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 06.05.01 "Биоинженерия и биоинформатика"] / И. В. Пак, О. В. Трофимов, О. А. Величко; М-во образования и науки РФ, Тюм. гос. ун-т, Ин-т биологии. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2018. — 160 с. — 2-Лицензионный договор № 711/2018-09-19. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — <URL:[https://library.utmn.ru/dl/PPS/Pak\\_Trofimov\\_Velichko\\_711\\_UP\\_2018.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Pak_Trofimov_Velichko_711_UP_2018.pdf)> (дата обращения 26.09.2022)

1. Основы биотехнологии: курс лекций / Г. К. Жайлибаева, Ж. Б. Махатаева, М. С. Исабекова, Р. М. Турпанова. — Основы биотехнологии, 2022-08-21. — Электрон. дан. (1 файл). — Алматы: Нур-Принт, 2016. — 57 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 21.08.2022 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — [URL:http://www.iprbookshop.ru/67114.html](http://www.iprbookshop.ru/67114.html) (дата обращения 26.09.2022).

2. Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия: учебно-справочное пособие / С. Н. Щелкунов. — Генетическая инженерия, 2023-05-21. — Электрон. дан. (1 файл). — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 514 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 21.05.2023 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — [URL:http://www.iprbookshop.ru/65273.html](http://www.iprbookshop.ru/65273.html) (дата обращения 26.09.2022).

3. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 160 с. — Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство. — [URL:https://e.lanbook.com/book/145846](https://e.lanbook.com/book/145846) — [URL:https://e.lanbook.com/img/cover/book/145846.jpg](https://e.lanbook.com/img/cover/book/145846.jpg) . (дата обращения 26.09.2022).

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

Электронная библиотека ТюмГУ <https://library.utmn.ru/>

ЭБС «Znanium.com» <https://znanium.com>

ЭБС «IPRbooks» <https://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>

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

Электронная библиотека ТюмГУ <https://library.utmn.ru/>

ЭБС «Znanium.com» <https://znanium.com>  
ЭБС «IPRbooks» <https://www.iprbookshop.ru/>  
ЭБС «Лань» <https://e.landbook.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.

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.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

И. о. директора

Института биологии

Толстогузовым С. Н.

РАЗРАБОТЧИКИ

Тупицына Л.С., Шейкина З.В.

Генетика

Рабочая программа

для обучающихся по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия

форма обучения очная

## 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:

**Знания:** основ генетики.

**Умения:** демонстрировать базовые представления о принципах и законах генетики, критически анализировать полученную информацию.

**Навыки:** поиск информации по генетике, представление результатов поиска, ведение дискуссии, решение обучающих генетических задач.

## 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.	5	5
	час	180	180
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		68	68
Лекции		34	34
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>		112	112
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 7 семестре	34	0	34	68
	Генетика	34	0	34	68
1	Предмет и задачи генетики	4	0	0	4
2	Хромосомы, кариотип, деление	0	0	4	4
3	Развитие представлений о наследственности	4	0	0	4
4	Рекомбинация генетической информации	0	0	4	4
5	Строение и функции ДНК	4	0	0	4
6	Реализация генетической информации	0	0	4	4
7	Генетический код	4	0	0	4
8	Законы наследования	0	0	4	4
9	Взаимодействие генов	4	0	0	4
10	Генетическое картирование	0	0	4	4
11	Генетика популяций	4	0	0	4
12	Генетика популяций. Метод родословных	0	0	4	4
13	Изменчивость организмов	4	0	0	4
14	Классификация изменчивости	0	0	4	4
15	Регуляция генной активности	4	0	0	4
16	Стабильность генетической информации	0	0	4	4
17	Классификация генов	2	0	0	2
18	Итоговое занятие	0	0	2	2
19	Консультация перед экзаменом	0	0	0	0
20	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	34	0	34	68

#### 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. 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:  
База данных PubMed. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>



**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, микроскопами, вытяжным шкафом и раковиной.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Начальником управления  
ИОТ  
Федоровой Н.К.  
РАЗРАБОТЧИК  
Бетляева Ф. Х.

Математические методы в биологии  
Рабочая программа

для обучающихся по специальности 06.05.01. Биоинженерия и биоинформатика:  
молекулярная и клеточная биоинженерия  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

ОПК-2

ОПК-3

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

#### Знания

- методы сбора, систематизации биологических данных;
- методы анализа в зависимости от свойств данных.

#### Умения

- выбирать методы анализа различных типов данных ;
- применять программные средства и интерпретировать результаты проведенного анализа данных.

#### Навыки

- применения релевантных статистических методов при анализе различных типов данных;
- корректной интерпретации полученных результатов в контексте биологических исследований.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			6
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	час	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 6 семестре	16	0	34	50
	Математические методы в биологии	16	0	34	50
1	Проблемы обработки информации. Программные средства анализа данных, их использование в биологических исследованиях.	2	0	0	2
2	Статистическая оценка генеральных параметров.	0	0	4	4
3	Основные этапы анализа данных.	2	0	2	4
4	Проверка нормальности распределения.	2	0	4	6
5	Параметрические критерии сравнения двух групп.	2	0	2	4
6	Непараметрические критерии сравнения.	2	0	2	4
7	Методы оценки факторных эффектов.	2	0	4	6
8	Методы сравнения номинальных переменных.	0	0	4	4
9	Методы оценки связи.ной сопряженности.	2	0	4	6
10	Методы классификационного анализа.	2	0	4	6
11	Методы анализа выживаемости.	0	0	4	4
12	Зачет по курсу	0	0	0	0
	Итого по курсу	16	0	34	50

### 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 (2-4 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».

## **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. Москвитин А.А. Данные, информация, знания: методология, теория, технологии . Учебник для вузов.- Спб.: Издательство Лань,2019.-236 с. Образовательная платформа Лань [сайт]. - URL: <https://lanbook.com/catalog/informatika/dannye-informatsiya-znaniya-metodologiya-teoriya-tekhnologii/113937>(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 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
4. 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
5. 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**

База данных «Цифровая библиотека» IPRsmart <http://www.iprbookshop.ru>  
[sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

<http://elibrary.ru>

<https://statistica.ru>

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

Международное научное издательство “Springer“. Режим доступа URL: <https://rd.springer.com>  
 Национальная электронная библиотека. Режим доступа URL: <https://rusneb.ru/>  
 Электронная библиотечная система ZNANIUM.com .Режим доступа <https://znanium.com>  
 Сайт Федеральной службы государственной статистики . Режим доступа <https://rosstat.gov.ru>  
 ProQuest Dissertations &Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». Режим доступа. URL: <https://search.proquest.com/index>

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

MS Office, программные средства для обработки данных, 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 лабораторных занятий оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
И.О. директора  
Института биологии  
Тостогузовым С.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Елифанов А. В.

Эмбриология  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика,  
специализация: Молекулярная и клеточная биотехнология,  
форма обучения очная

## 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:

### Эмбриология

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** концептуальные основы эмбриологии;

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:** 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>		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 7 семестре	16	0	34	50
	Эмбриология	16	0	34	50
1	Предмет биологии размножения и развития. Онтогенез.	2	0	0	2
2	Понятие об онтогенезе. Прогаметогенез.	0	0	4	4
3	Оогенез. Строение яичника.	2	0	0	2
4	ООГЕНЕЗ. СТРОЕНИЕ ЯИЧНИКА МЛЕКОПИТАЮЩИХ. МОРФОЛОГИЯ ЯЙЦЕКЛЕТКИ.	0	0	4	4
5	Гаметогенез. Сперматогенез.	2	0	0	2
6	СПЕРМАТОГЕНЕЗ. СТРОЕНИЕ СЕМЕННИКА МЛЕКОПИТАЮЩИХ. МОРФОЛОГИЯ СПЕРМАТОЗОИДА.	0	0	4	4
7	Оплодотворение. Партеногенез.	2	0	0	2
8	ОПЛОДОТВОРЕНИЕ. ПАРТЕНОГЕНЕЗ.	0	0	4	4
9	Дробление.	2	0	0	2
10	ДРОБЛЕНИЕ. БЛАСТУЛЯЦИЯ.	0	0	4	4
11	Гастрюляция.	2	0	0	2
12	ГАСТРУЛЯЦИЯ.	0	0	4	4
13	Раннее развитие ланцетника	2	0	0	2
14	РАННЕЕ ЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ЛАНЦЕТНИКА.	0	0	4	4
15	Раннее развитие млекопитающих.	2	0	0	2
16	РАННЕЕ ЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ.	0	0	4	4
17	РАННЕЕ ЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ.	0	0	2	2
18	Консультация	0	0	0	0
19	Дифф. зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	16	0	34	50

#### **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.

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:**

###### **Основная литература:**

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. Ерёмкина. — 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](http://www.iprbookshop.ru/22202.html) (дата обращения: 23.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

###### **Дополнительная литература:**

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](https://e.lanbook.com/book/111898)>. (дата обращения: 23.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

<http://znanium.com>

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

<https://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/>

#### **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.

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.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
И. о. директора Института  
биологии  
Толстогузовым С.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Жигилева О. Н.

Генетический полиморфизм белков и нуклеиновых кислот  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика  
профиль подготовки: Молекулярная и клеточная биотехнология  
форма обучения очная

## 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:

**Знания:** основные положения концепции генетического полиморфизма, историю открытия и значение полиморфизма, виды полиморфизма, методы выявления и направления использования белковых и ДНК маркеров, механизмы возникновения и поддержания полиморфизма, значение полиморфизма; основные методы изучения биохимического и генетического полиморфизма (электрофорез белков и нуклеиновых кислот в гелях, полимеразная цепная реакция, рестрикционный анализ).

**Умения:** давать количественную оценку генетической изменчивости;

**Навыки:** проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических 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>		56	56
Лекции		14	14
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		42	42
<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 8 семестре	14	0	42	56
	Генетический полиморфизм белков и нуклеиновых кислот	14	0	42	56
1	История открытия генетического полиморфизма	2	0	0	2
2	Методы забора проб для генетического анализа	0	0	4	4
3	Полиморфизм белков	2	0	0	2
4	Электрофорез изоферментов в ПААГ	0	0	4	4
5	Интерпретация электрофореграмм изоферментов	0	0	4	4
6	Полиморфизм ДНК	2	0	0	2
7	Выделение ДНК	0	0	4	4
8	Определение качества и количества выделенной ДНК.	0	0	4	4
9	Полимеразная цепная реакция	2	0	0	2
10	ПЦР-анализ	0	0	4	4
11	Электрофорез продуктов ПЦР в агарозном геле	0	0	4	4
12	Мультилокусные ДНК-маркеры	2	0	0	2
13	Интерпретация электрофореграмм мультилокусных маркеров ДНК	0	0	4	4
14	Значение генетического полиморфизма	2	0	0	2
15	Расчет показателей полиморфизма по доминантным ПЦР-маркерам	0	0	4	4
16	Расчет показателей полиморфизма по кодоминантным маркерам	0	0	4	4
17	Использование генетических маркеров в практической деятельности	2	0	0	2
18	Итоговое тестирование по курсу	0	0	2	2
19	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
20	Дифференцированный зачет по курсу "Генетический полиморфизм белков и нуклеиновых кислот"	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	14	0	42	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 диф. зачета (8 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:

Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии : учебник / ред. К. Уилсон и Дж. Уолкер ; пер. с англ. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 855 с. - (Методы в биологии). - ISBN 978-5-00101-786-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1200541> (дата обращения: 25.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

Калмыкова, М. С. Основы полимеразной цепной реакции с разными форматами детекции / М. С. Калмыкова, М. В. Калмыков, Р. В. Белоусова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 80 с. — ISBN 978-5-507-44158-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209132> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Ребриков, Д. В. ПЦР в реальном времени : практическое руководство / Д. В. Ребриков, Г. А. Саматов, Д. Ю. Трофимов [и др.] ; под ред. Д. В. Ребрикова. - 8-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 226 с. - ISBN 978-5-00101-794-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1200543> (дата обращения: 25.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

Степанов В.М. Молекулярная биология. Структура и функция белков : учебник / Степанов В.М.. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2005. — 336 с. — ISBN 5-211-04971-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13144.html> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Ширяев А.К. Нуклеиновые кислоты : учебное пособие / Ширяев А.К., Шадрикова В.А.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 97 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105035.html> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Кутлунина Н.А. Молекулярно-генетические методы в исследовании растений : учебно-методическое пособие / Кутлунина Н.А., Ермошин А.А.. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. — 142 с. — ISBN 978-5-7996-2142-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106425.html> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Экспериментальные методы в биомедицине / Онлайн-курс [https://openedu.ru/course/spbstu/EXPMED/?session=fall\\_2022](https://openedu.ru/course/spbstu/EXPMED/?session=fall_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/>

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

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

Felsenstein J. 2000. PHYLIP Phylogeny Inference Package. Version 3.6. Dept. Gen. Univ. Washington. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://evolution.genetics.washington.edu/phylip.html>, свободный. (дата обращения 25.09.2022)

Yeh F. C., Yang R., Boyle T. 1999. POPGENE. Version 1.31. Univ. Alberta and Centre Int. Forestry Res. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://download.cnet.com/Popgene/3000-2054\\_4-75328340.html](https://download.cnet.com/Popgene/3000-2054_4-75328340.html), свободный. (дата обращения 25.09.2022)

#### **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, комплекс оборудования, реактивов, расходных и биоматериалов для молекулярно-биологических исследований.



ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Директор Института биологии  
Толстогузов С.Н. \_\_\_\_\_  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Пак И.В., Шейкина З.В.

Методы цитогенетики  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика,  
специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия,  
форма обучения очная

## 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:

### Методы цитогенетики

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: основы цитогенетики: принципы организации и функционирования хромосом, иметь представление о кариотипе, хромосомных нарушениях, основных методах цитогенетики.
- Уметь: работать с современным микроскопическим оборудованием, обладать техникой приготовления препаратов для цитогенетического анализа, анализировать препараты, статистически обрабатывать и обобщать полученную информацию и представлять результаты исследований.
- Владеть: основными цитогенетическими методами исследования: классическими (метафазным методом, методами дифференциального окрашивания хромосом, методами статистической обработки результатов).

## 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>		56	56
Лекции		14	14
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		42	42
<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 8 семестре	14	0	42	56
	Методы цитогенетики	14	0	42	56
1	Предмет и задачи цитогенетики	2	0	0	2
2	Методы работы с микроскопом. Клеточное деление	0	0	4	4
3	Деление клетки, основные виды микроскопии	2	0	0	2
4	Основные принципы цитогенетического анализа	0	0	6	6
5	Структурная организация хромосом	2	0	0	2
6	Классические методы цитогенетики. Анафазный метод	0	0	6	6
7	Кариотип и его особенности	2	0	0	2
8	Классические методы цитогенетики. Метафазный метод	0	0	6	6
9	Изменение хромосомного набора	2	0	0	2
10	Микроядерный тест. Изучение X-полового хроматина человека	0	0	6	6
11	Эухроматин и гетерохроматин	2	0	0	2
12	Поведение хромосом в мейозе	0	0	6	6
13	Функциональные преобразования хромосом (цитологические механизмы репликации и транскрипции)	2	0	0	2
14	Политенные хромосомы	0	0	6	6
15	Подведение итогов выполнения лабораторных работ	0	0	2	2
16	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
17	Дифференцированный зачет по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	14	0	42	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.

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. Барсуков, Н. П. Цитология, гистология, эмбриология [Электронный ресурс] / Барсуков Н. П. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 248 с. — Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство. — [URL:https://e.lanbook.com/book/139250](https://e.lanbook.com/book/139250) . — <[URL:https://e.lanbook.com/img/cover/book/139250.jpg](https://e.lanbook.com/img/cover/book/139250.jpg)>. (дата обращения 27.09.2022).

1. Тейлор, Д. Биология: в 3 т. (комплект) [Электронный ресурс] / Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. — 12-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 1463 с. — Книга из коллекции Лаборатория знаний - Биология. — [URL:https://e.lanbook.com/book/151477](https://e.lanbook.com/book/151477) . — <[URL:https://e.lanbook.com/img/cover/book/151477.jpg](https://e.lanbook.com/img/cover/book/151477.jpg)>.

2. Пак, Ирина Владимировна. Комплексная морфогенетическая оценка состояния природных популяций рыб (на примере сиговых Обь-Тазовского бассейна): автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.16 / И. Пак. — Электрон. текстовые дан. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2004. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение). — <[URL:https://library.utmn.ru/dl/abstract/03.00.16/333.pd](https://library.utmn.ru/dl/abstract/03.00.16/333.pd) (дата обращения 27.09.2022).

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

Электронная библиотека ТюмГУ <https://library.utmn.ru/>

ЭБС «Znanium.com» <https://znanium.com>

ЭБС «IPRbooks» <https://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>

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

Электронная библиотека ТюмГУ <https://library.utmn.ru/>

ЭБС «Znanium.com» <https://znanium.com>

ЭБС «IPRbooks» <https://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.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.

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.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

И. о. директора Института  
биологии

Толстогузовым С.Н.

РАЗРАБОТЧИКИ

Трофимов О.В.,

Жигилева О. Н.

Молекулярная биология и молекулярная генетика

Рабочая программа

для обучающихся по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика

профиль подготовки: Молекулярная и клеточная биотехнология

форма обучения очная

## 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:

**Знания:** основы молекулярной биологии и молекулярной генетики.

**Умения:** демонстрировать базовые представления о молекулярно-генетических процессах, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.

**Навыки:** навыками к научно-исследовательской работе, ведению 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>		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 ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 8 семестре	28	28	0	56
	Молекулярная биология и молекулярная генетика	28	28	0	56
1	Принципы структурной организации нуклеиновых кислот	4	0	0	4
2	Структура нуклеиновых кислот	0	4	0	4
3	Молекулярная генетика прокариот (часть 1)	4	0	0	4
4	Великие открытия и прорывы в молекулярной генетике (часть 1)	0	4	0	4
5	Молекулярная генетика прокариот (часть 2)	4	0	0	4
6	Великие открытия и прорывы в молекулярной генетике (часть 2)	0	4	0	4
7	Молекулярная генетика прокариот (часть 3)	4	0	0	4
8	Молекулярная генетика прокариот	0	4	0	4
9	Молекулярная генетика эукариот (часть 1)	4	0	0	4
10	Молекулярная генетика вирусов	0	4	0	4
11	Молекулярная генетика эукариот (часть 2)	4	0	0	4
12	Молекулярная генетика эукариот	0	4	0	4
13	Биосинтез белка и его регуляция	4	0	0	4
14	Биосинтез белка	0	4	0	4
15	Консультация перед экзаменом	0	0	0	0
16	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 (8 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:

Алферова, Г. А. Генетика : учебник для вузов / Г. А. Алферова, Г. П. Подгорнова, Т. И. Кондаурова ; под редакцией Г. А. Алферовой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 200 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07420-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490670> (дата обращения: 25.09.2022).

Давыдова О.К. Генетика бактерий в вопросах и ответах : учебное пособие / Давыдова О.К. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 178 с. — ISBN 978-5-7410-1252-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/52318.html> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие для вузов / Жимулёв И.Ф.. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 480 с. — ISBN 978-5-379-02003-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/65279.html> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Сборник задач по молекулярной биологии и медицинской генетике с решениями : учебное пособие / . — Самара : РЕАВИЗ, 2012. — 168 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/18421.html> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Кребс, Д. Г. Гены по Льюису : учебное пособие / Д. Г. Кребс, С. Килпатрик ; перевод с английского под редакцией Д. В. Ребрикова, Н. Ю. Усман ; художник В. Е. Шкерин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 922 с. — ISBN 978-5-93208-506-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172253> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Разин, С. В. Хроматин: упакованный геном : учебное пособие / С. В. Разин, А. А. Быстрицкий. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 199 с. — ISBN 978-5-00101-834-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151599> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Нефедова, Л. Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике : учебное 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: 25.09.2022). — Режим доступа: по подписке.

Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии : учебник / ред. К. Уилсон и Дж. Уолкер ; пер. с англ. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 855 с. - (Методы в биологии). - ISBN 978-5-00101-786-8. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1200541> (дата обращения: 25.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

Степанов, В. М. Молекулярная биология, структура и функция белков : учебник / В. М. Степанов. — 3-е изд. — Москва : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2005. — 336 с. — ISBN 5-211-04971-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/10123> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

Международная база данных о нуклеотидных и аминокислотных последовательностях: [сайт]. — URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: свободный.

## **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/>

## **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.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
и.о. директора ИНБИО  
Толстогузовым С.Н.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Толстогузов С. Н.

Наименование дисциплины Нейробиология  
Рабочая программа  
для обучающихся для обучающихся по специальности 06.05.01 Биоинженерия и  
биоинформатика: Молекулярная и клеточная биоинженерия  
форма обучения очная

## 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:

#### Нейробиология

· **Знает:**

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;

· **Умеет:**

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.

## 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>		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 8 семестре	28	0	28	56
	Нейробиология	28	0	28	56
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	0	4	4
4	Нервная система и ее компоненты	2	0	0	2
5	Соматосенсорная система.	2	0	0	2
6	Зрительная система	2	0	0	2
7	Слуховая и вестибулярная системы	2	0	0	2
8	Базовые свойства нервной системы	0	0	4	4
9	Химическая чувствительность. Система управления движениями.	2	0	0	2
10	Вегетативная регуляция функций	0	0	4	4
11	Автономная нервная система	2	0	0	2
12	Фрустрация и интернет-зависимость.	0	0	4	4
13	Нейробиология поведения	2	0	0	2
14	Условно-рефлекторное торможение	0	0	4	4
15	Функциональная система и функциональные состояния	2	0	0	2
16	Электроэнцефалография	0	0	4	4
17	Биология эмоций. Физиология памяти	2	0	0	2
18	Вызванные потенциалы мозга	0	0	4	4
19	Физиология внимания и восприятия	2	0	0	2
20	Вторая сигнальная система. Речь, мышление и сознание.	2	0	0	2
21	Нейротехнологии. Нейродегенеративные заболевания	2	0	0	2

22	консультация к дифференцированному зачету	0	0	0	0
23	Нейробиология: 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 *дифференцированного зачета (8 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:

Марютина, Т. М. Психофизиология: общая, возрастная, дифференциальная, клиническая : учебник / Т.М. Марютина. — 4-е изд., пер. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 436 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/13521. - ISBN 978-5-16-010818-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1065986> (дата обращения: 20.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

Циркин В.И. Нейрофизиология: физиология сенсорных систем: Учебник для вузов / Циркин В. И., Трухина С. И., Трухин А. Н. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — Москва: Юрайт, 2022 — 459 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/496262> (дата обращения: 12.09.2022). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей.

Дьяконова, В. Е. Пострефлекторная нейробиология поведения / В. Е. Дьяконова, Д. А. Сахаров. — Москва : Издательский Дом ЯСК, 2019. — 592 с. — ISBN 978-5-907117-52-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92408.html> (дата обращения: 09.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

- Свободная литература издательской группы АСТ. [https://ast.ru/lp/bestprice/?utm\\_ast=198](https://ast.ru/lp/bestprice/?utm_ast=198)
- Портал биомолекула. <https://biomolecula.ru/>
- Портал нейроновости. <http://neuronovosti.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/>

#### 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.



ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
И. о. директора Института  
биологии  
Толстогузовым С.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Жигилева О. Н.

Популяционная генетика  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика  
профиль подготовки: Молекулярная и клеточная биоинженерия  
форма обучения очная

## 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:

**Знания:** предмет, методы и историю популяционной генетики; вклад отечественных и зарубежных ученых в популяционную и эволюционную генетику; основные положения концепции генетического полиморфизма; факторы микроэволюции; принципы популяционной генетики в охране и рациональном использовании биологических ресурсов и селекции; основы популяционной генетики человека.

**Умения:** рассчитывать основные популяционно-генетические параметры.

**Навыки:** решение задач на применение закона Харди-Вайнберга

## 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>		42	42
Лекции		14	14
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>		102	102
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 8 семестре	14	28	0	42
	Популяционная генетика	14	28	0	42
1	Предмет, методы и история популяционной генетики	2	0	0	2
2	Изменчивость в популяциях и методы ее изучения	2	0	0	2
3	Расчет показателей генетического полиморфизма популяции.	0	2	0	2
4	Основные понятия и термины популяционной генетики	0	2	0	2
5	Генетическая структура популяций	2	0	0	2
6	Вклад отечественных и зарубежных ученых в популяционную и эволюционную генетику.	0	2	0	2
7	Изменчивость в популяциях и методы ее изучения	0	2	0	2
8	Генетическая динамика популяций	2	0	0	2
9	Расчет частот аллелей, генотипов и оценка равновесности структуры популяции.	0	2	0	2
10	Генетическая структура популяции	0	2	0	2
11	Генетика популяций и охрана природы	2	0	0	2
12	Оценка генетического состояния популяции с использованием кодоминантных маркеров	0	2	0	2
13	Изучение популяционно-генетической структуры популяции с использованием доминантных маркеров	0	2	0	2
14	Генетика популяций и селекция	2	0	0	2
15	Решение задач с применением закона Харди-Вайнберга	0	2	0	2
16	Генетика популяций и селекция	0	2	0	2
17	Популяционная генетика человека	2	0	0	2

18	Значение генетики популяций в решении актуальных проблем современности	0	2	0	2
19	Современные проблемы популяционной генетики человека	0	2	0	2
20	Значение генетики популяций в решении актуальных проблем современности	0	2	0	2
21	Итоговый тест по курсу	0	2	0	2
22	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
23	Популяционная генетика	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	14	28	0	42

#### **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 (8 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:**

Алферова, Г. А. Генетика : учебник для вузов / Г. А. Алферова, Г. П. Подгорнова, Т. И. Кондаурова ; под редакцией Г. А. Алферовой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 200 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07420-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490670> (дата обращения: 25.09.2022).

Костерин О.Э. Основы генетики. В 2 частях. Ч.2. Хромосомные перестройки, полиплоидия и анеуплоидия, мобильные генетические элементы и генетическая трансформация, генетика количественных признаков и популяционная генетика : учебное пособие / Костерин О.Э.. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2016. — 247 с. — ISBN 978-5-4437-0575-0, 978-5-4437-0484-5 (ч.2). — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93473.html> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Тузова Р.В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия : монография / Тузова Р.В., Ковалев Н.А.. — Минск : Белорусская наука, 2010. — 395 с. — ISBN 978-985-08-1186-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/10115.html> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Карманова, Е. П. Практикум по генетике : учебное пособие для вузов / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, В. И. Митютько. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-7823-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166343> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов. – Режим доступа: <https://urait.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/>

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

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

Felsenstein J. 2000. PHYLIP Phylogeny Inference Package. Version 3.6. Dept. Gen. Univ. Washington. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://evolution.genetics.washington.edu/phylip.html>, свободный. (дата обращения 25.09.2022)

Yeh F. C., Yang R., Boyle T. 1999. POPGENE. Version 1.31. Univ. Alberta and Centre Int. Forestry Res. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://download.cnet.com/Popgene/3000-2054\\_4-75328340.html](https://download.cnet.com/Popgene/3000-2054_4-75328340.html), свободный. (дата обращения 25.09.2022)

#### **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.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместителем директора  
института биологии  
Толстогузов С.Н.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Дубровский В.Н.

Энзимология  
Рабочая программа  
Направление подготовки (специальность): 06.05.01. Биоинженерия и биоинформатика  
Направленность (профиль): молекулярная и клеточная биоинженерия  
форма обучения очная

## 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:

#### Знания

- общие биохимические аспекты функционирования живой материи;
- структуру и функции белков;
- свойства ферментов и их роль в клеточном метаболизме;
- механизм действия ферментов;
- кинетику ферментативных процессов;
- основы биосинтеза биологических

#### 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

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

## 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>		56	56
Лекции		14	14
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		42	42
<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 8 семестре	14	0	42	56
	Энзимология	14	0	42	56
1	Общие представления о ферментах. Классификация ферментов.	2	0	0	2
2	Общая характеристика ферментов.	0	0	4	4
3	Структура ферментов. Небелковые части ферментативных молекул.	2	0	0	2
4	Определение активности ацетилхолинэстеразы методом Элмана.	0	0	4	4
5	Свойства ферментов.	2	0	0	2
6	Исследование активности ацетилхолинэстеразы в зависимости от концентрации субстрата.	0	0	4	4
7	Кинетика ферментативных процессов.	2	0	0	2
8	Исследование зависимости активности ацетилхолинэстеразы от pH инкубационной среды.	0	0	4	4
9	Регуляция ферментативной активности.	2	0	0	2
10	Исследование кинетических параметров гидролиза ацетил холина в присутствии прозерина.	0	0	4	4
11	Выделение и очистка ферментов.	2	0	0	2
12	Определение субстратной специфичности холинэстераз.	0	0	4	4
13	Определение константы полуингибирования IC-50 для холинэстераз из различных источников.	0	0	4	4
14	Биологическое разнообразие и специализация ферментов.	2	0	0	2
15	Определение кинетических параметров гидролиза ацетилхолина с помощью метода графоаналитических построений.	0	0	4	4
16	Кинетика ферментативных процессов.	0	0	4	4
17	Влияние детергентов на активность мембраносвязанных ферментов	0	0	6	6
18	Консультация перед зачетом	0	0	0	0
19	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	14	0	42	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 (8 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. 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.

2. 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: 26.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. 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: 26.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4. Спирин, А. С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка : учебное пособие / А. С. Спирин. — 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.

5. Болдырев, А. А. Биомембранология: учебное пособие / А.А. Болдырев, Е.И. Клявляйнен, 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.

##### **5.2 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

И.о. директора Института биологии

Толстогузов С.Н. \_\_\_\_\_

РАЗРАБОТЧИК(И)

Трофимов О. В., Пак И.В.

Генетическая инженерия

Рабочая программа

для обучающихся по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика,

специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия,

форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОПК-3, ОПК-4

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

### Генетическая инженерия

**ОПК-3** Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований;

**ОПК-4** Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основы генетической инженерии.

Уметь: демонстрировать базовые представления о генно-инженерных технологиях, применять современные методы генетически технологий в практической деятельности, создавать экспериментальные модели профессиональных задач, работать с модельными объектами, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.

Владеть: навыками к научно-исследовательской работе, ведению дискуссии.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			9
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		50	50
Лекции		34	34
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		16	16
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		94	94
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 9 семестре	34	0	16	50
	Генетическая инженерия	34	0	16	50
1	Введение	2	0	0	2
2	Ферменты генетической инженерии (часть 1)	4	0	0	4
3	Ферменты генетической инженерии (часть 2)	4	0	0	4
4	Обеспечение совместимости и ферментативные модификации концов ДНК-фрагментов	0	0	4	4
5	Полимеразная цепная реакция, электрофорез белков и нуклеиновых кислот (часть 1)	4	0	0	4
6	Полимеразная цепная реакция, электрофорез белков и нуклеиновых кислот (часть 2)	4	0	0	4
7	Дизайн праймеров для ПЦР	0	0	4	4
8	Клонирование ДНК и экспрессия клонированных генов (часть 1)	4	0	0	4
9	Дизайн зондов для ПЦР	0	0	4	4
10	Клонирование ДНК и экспрессия клонированных генов (часть 2)	4	0	0	4
11	Выбор и обоснование подхода к клонированию конкретного гена	0	0	4	4
12	Анализ геномов и генной экспрессии (часть 1)	4	0	0	4
13	Анализ геномов и генной экспрессии (часть 2)	4	0	0	4
14	Консультация перед экзаменом	0	0	0	0
15	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	34	0	16	50

#### **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. Пак, Ирина Владимировна. Введение в биотехнологию: [учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 06.05.01 "Биоинженерия и биоинформатика"] / И. В. Пак, О. В. Трофимов, О. А. Величко; М-во образования и науки РФ, Тюм. гос. ун-т, Ин-т биологии. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2018. — 160 с. — 2-Лицензионный договор № 711/2018-09-19. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). —

<URL:[https://library.utmn.ru/dl/PPS/Pak Trofimov Velichko 711 UP 2018.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Pak_Trofimov_Velichko_711_UP_2018.pdf)>. (дата обращения 24.09.2022).

Дополнительная:

1. Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия: учебно-справочное пособие / С. Н. Щелкунов. — Генетическая инженерия, 2023-05-21. — Электрон. дан. (1 файл). — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 514 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 21.05.2023 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — [URL:http://www.iprbookshop.ru/65273.html](http://www.iprbookshop.ru/65273.html) (дата обращения 26.09.2022).

2. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 160 с. — Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство. — <URL:<https://e.lanbook.com/book/145846>>. —

<URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/145846.jpg>>. (дата обращения 26.09.2022).

3. Долгих, С. Г. Учебное пособие по геномной инженерии в биотехнологии растений: учебное пособие / С. Г. Долгих. — Учебное пособие по геномной инженерии в биотехнологии растений, 2022-08-21. — Электрон. дан. (1 файл). — Алматы: Нур-Принт, 2014. — 141 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 21.08.2022 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — <URL:<http://www.iprbookshop.ru/67169.html>>. (дата обращения 26.09.2022).

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

Электронная библиотека ТюмГУ <https://library.utmn.ru/>

ЭБС «Znanium.com» <https://znanium.com>

ЭБС «IPRbooks» <https://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>

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

Электронная библиотека ТюмГУ <https://library.utmn.ru/>

ЭБС «Znanium.com» <https://znanium.com>  
ЭБС «IPRbooks» <https://www.iprbookshop.ru/>  
ЭБС «Лань» <https://e.landbook.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.

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.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.



ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
И.о. директора Института  
биологии  
Толстогузов С.Н.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Артеменко С. В.

Геномика и протеомика  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика  
специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия,  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОПК-4, ОПК-5

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

### Геномика и протеомика

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основы геномики, протеомики и транскриптомики, методы геномного анализа

Уметь: демонстрировать базовые представления по геномике, протеомике и транскриптомике, применять их на практике, применять современные методы генетических технологий в практической деятельности, использовать знания специально и постоянно развивающихся новых разделов генетики и генетических технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач, формулировать проблемы и задачи научных исследований и практической деятельности в области биомедицины, сельского хозяйства, биобезопасности, промышленной и экологической биотехнологии и иных областей деятельности и разрабатывать способы их решения путем применения методов генетических технологий, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			9
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	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 9 семестре	16	0	34	50
	Геномика и протеомика	16	0	34	50
1	Общее понимание геномики и протеомики	2	0	0	2
2	Генетика и геномика	0	0	4	4
3	Реализация информации генома	2	0	0	2
4	Методы исследования реализации генома	0	0	4	4
5	Секвенирование геномов	2	0	0	2
6	Секвенаторы секвенировали веквенировали да не высеквенировали	0	0	4	4
7	Проект «Геном человека»	2	0	0	2
8	Проект «Геном человека»	0	0	4	4
9	Молекулярно-генетические маркеры	2	0	0	2
10	Молекулярно-генетические маркеры	0	0	4	4
11	Структурная и функциональная геномика	2	0	0	2
12	Функциональная геномика	0	0	4	4
13	Сравнительная геномика	2	0	0	2
14	Сравнительная геномика	0	0	4	4
15	Протеомика и метаболомика	2	0	0	2
16	Метаболомика	0	0	4	4
17	Геномика будущего	0	0	2	2
18	Консультация перед зачетом	0	0	0	0
19	Подведение итогов	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	16	0	34	50

#### **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.

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. Володченкова Л.А. Биоинформатика : учебное пособие / Володченкова Л.А.. — Омск : Издательство Омского государственного университета, 2018. — 44 с. — ISBN 978-5-7779-2214-4. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108109.html> (дата обращения: 03.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Разин, С. В. Хроматин: упакованный геном : учебное пособие / С. В. Разин, А. А. Быстрицкий. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 199 с. — ISBN 978-5-00101-834-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151599> (дата обращения: 03.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Спири́н, А. С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка : учебное пособие / А. С. Спири́н. — 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: 03.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

*Биомолекула.* Режим доступа: <https://biomolecula.ru/>  
*N+1.* Режим доступа: <https://nplus1.ru/>

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

*Международная база геномов.* URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

*Международная база белков.* URL: <https://www.rcsb.org/>

*Международная база данных о наследственных заболеваниях человека.* URL: <https://omim.org/>

#### **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.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Директор Института биологии  
Толстогузов С.Н. \_\_\_\_\_  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Пак И.В.

Иммунология  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика,  
специализация: Молекулярная и клеточная биотехнология,  
форма обучения очная

## 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:

### Иммунология

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 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.)
			9
<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		34	34
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<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 9 семестре	16	34	0	50
	Иммунология	16	34	0	50
1	Введение. Предмет иммунологии. История иммунологии	2	0	0	2
2	Основные понятия иммунологии. Врожденный и приобретенный иммунитет	0	4	0	4
3	Антигены, антитела, лимфоидная (иммунная) система	2	0	0	2
4	Общие представления об иммунной системе. Антигены и антитела	0	4	0	4
5	Иммуногенетика	2	0	0	2
6	Генетика групп крови системы АВ0 и Резус. Система комплемента.	0	4	0	4
7	Реакции клеточного иммунитета и гуморальный иммунный ответ	2	0	0	2
8	Клеточный и гуморальный иммунный ответ	0	4	0	4
9	Защита организма от инфекции и вакцинация	2	0	0	2
10	Противовирусный и противобактериальный иммунитет Принципы вакцинации	0	4	0	4
11	Гиперчувствительность	2	0	0	2
12	Гиперчувствительность замедленного и немедленного типов	0	4	0	4
13	Иммунологическая толерантность и иммунодефициты	2	0	0	2
14	Иммунодефициты. Иммунологическая толерантность	0	4	0	4
15	Основные понятия иммунологии. Врожденный и приобретенный иммунитет	2	0	0	2
16	Аутоиммунитет Трансплантационный иммунитет	0	4	0	4



17	Противоопухолевый иммунитет	0	2	0	2
18	Консультация перед экзаменом	0	0	0	0
19	Дифференцированный зачет по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	16	34	0	50

#### **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:

- 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:**

Основная:

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)

Дополнительная:

1.Госманов, Р. Г. Иммунология [Электронный ресурс]: учебное пособие / 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, 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)

2.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)

3.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).

4.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 // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/24067.html> (дата обращения: 26.09.2020)

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

Электронная библиотека ТюмГУ <https://library.utmn.ru/>  
ЭБС «Znaniium.com» <https://znanium.com>

ЭБС «IPRbooks» <https://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС «Лань» <https://e.landbook.com/>

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

Электронная библиотека ТюмГУ <https://library.utmn.ru/>

ЭБС «Znanium.com» <https://znanium.com>

ЭБС «IPRbooks» <https://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС «Лань» <https://e.landbook.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.

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.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

И.о. директора Института биологии  
Толстогузов С.Н. \_\_\_\_\_

РАЗРАБОТЧИК(И)

Трофимов О. В., Пак И.В.

Методы исследования биологических макромолекул  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика,  
специализация: Молекулярная и клеточная биотехнология,  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОПК-3, ОПК-4

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

### Методы исследования биологических макромолекул

**ОПК-3** Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований;

**ОПК-4** Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: методические основы работы с биологическими макромолекулами.

Уметь: демонстрировать базовые представления о молекулярно-генетических технологиях, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.

Владеть: практическими навыками в области молекулярной генетики и генетической инженерии.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			9
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	5	5
	<b>час</b>	180	180
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		68	68
Лекции		0	0
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		68	68
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		112	112
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 9 семестре	0	0	68	68
	Методы исследования биологических макромолекул	0	0	68	68
1	Приготовление и стерилизация питательных сред	0	0	8	8
2	Трансформация бактерий	0	0	8	8
3	Выделение и очистка плазмидной ДНК	0	0	8	8
4	Электрофорез ДНК в агарозном геле	0	0	6	6
5	Полимеразная цепная реакция	0	0	8	8
6	Электрофорез ДНК в полиакриламидном геле	0	0	8	8
7	Гидролиз плазмидной ДНК эндонуклеазами рестрикции	0	0	6	6
8	Очистка фрагмента ДНК посредством электрофореза и элюции из геля	0	0	8	8
9	Электрофорез белков в полиакриламидном геле	0	0	8	8
10	Консультация перед зачетом	0	0	0	0
11	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	0	0	68	68

#### 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:

- 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. Пак, Ирина Владимировна. Введение в биотехнологию: [учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 06.05.01 "Биоинженерия и биоинформатика"] / И. В. Пак, О. В. Трофимов, О. А. Величко; М-во образования и науки РФ, Тюм. гос. ун-т, Ин-т биологии. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2018. — 160 с. — 2-Лицензионный договор № 711/2018-09-19. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — <URL:[https://library.utmn.ru/dl/PPS/Pak\\_Trofimov\\_Velichko\\_711\\_UP\\_2018.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Pak_Trofimov_Velichko_711_UP_2018.pdf)>. (дата обращения 24.09.2022).

1. Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия: учебно-справочное пособие / С. Н. Щелкунов. — Генетическая инженерия, 2023-05-21. — Электрон. дан. (1 файл). — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 514 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 21.05.2023 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — [URL:http://www.iprbookshop.ru/65273.html](http://www.iprbookshop.ru/65273.html) (дата обращения 26.09.2022).

2. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 160 с. — Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство. — <URL:<https://e.lanbook.com/book/145846>>. — <URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/145846.jpg>>. (дата обращения 26.09.2022).

3. Долгих, С. Г. Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений: учебное пособие / С. Г. Долгих. — Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений, 2022-08-21. — Электрон. дан. (1 файл). — Алматы: Нур-Принт, 2014. — 141 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 21.08.2022 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — <URL:<http://www.iprbookshop.ru/67169.html>>. (дата обращения 26.09.2022).

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Электронная библиотека ТюмГУ <https://library.utmn.ru/>

ЭБС «Znanium.com» <https://znanium.com>

ЭБС «IPRbooks» <https://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>

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

Электронная библиотека ТюмГУ <https://library.utmn.ru/>  
ЭБС «Znanium.com» <https://znanium.com>  
ЭБС «IPRbooks» <https://www.iprbookshop.ru/>  
ЭБС «Лань» <https://e.landbook.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 лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.



ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
И. о. директора Института  
биологии  
Толстогузовым С.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Жигилева О. Н.

Теории эволюции  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика  
профиль подготовки: Молекулярная и клеточная биотехнология  
форма обучения очная

## 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:

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

**Умения:** 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.

**Навыки:** вести дискуссию по вопросам биологической эволюции.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			9
<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		34	34
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		94	94
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 9 семестре	16	34	0	50
	Теории эволюции	16	34	0	50
1	Основные понятия и история развития эволюционной теории.	2	0	0	2
2	«Чарльз Дарвин и Древо жизни»	0	2	0	2
3	Эволюционные идеи в додарвиновский период.	0	2	0	2
4	Разнообразие эволюционных концепций. Антиэволюционизм	2	0	0	2
5	Дарвинизм	0	2	0	2
6	Разнообразие эволюционных концепций	0	2	0	2
7	Методы изучения и основные доказательства биологической эволюции	2	0	0	2
8	История развития эволюционной теории	0	2	0	2
9	Контроль по блоку 1.	0	2	0	2
10	Учение о микроэволюции	2	0	0	2
11	Искусственный отбор.	0	2	0	2
12	Элементарные факторы и движущие силы микроэволюции	0	2	0	2
13	Закономерности макроэволюции	2	0	0	2
14	Проблемные вопросы макро- и микроэволюции	0	2	0	2
15	Главные пути и направления макроэволюции	0	2	0	2
16	Антропогенез.	2	0	0	2
17	Эволюция онтогенеза.	0	2	0	2
18	Контроль по блоку 2.	0	2	0	2
19	Происхождение жизни на Земле: основные гипотезы	2	0	0	2
20	«По следам эволюции человека»	0	2	0	2
21	«Палеоантропология»	0	2	0	2

22	Этапы развития Биосферы.	2	0	0	2
23	Происхождение жизни и развитие основных групп организмов	0	2	0	2
24	Антропогенез и эволюция "не по Дарвину"	0	2	0	2
25	Контроль по блоку 3.	0	2	0	2
26	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
27	Экзамен по дисциплине "Теории эволюции"	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	16	34	0	50

#### **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 (9 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:**

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:**

Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов. – Режим доступа: <https://urait.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/>

**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.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
И.о. директора Института  
биологии  
Толстогузов С.Н.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Артеменко С. В.

Базы данных и аннотация биополимеров  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика  
специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия,  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОПК-4, ОПК-5

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

### Базы данных и аннотация биополимеров

Знать: базовые представления о принципах и методах сбора и обработки массива биологических данных, теоретические основы и практические способы и инструменты поиска нуклеотидных и аминокислотных последовательностей с определенными функциями, а также инструменты моделирования и сравнительного анализа структур биополимеров, в первую очередь белков, современные языки программирования и их применение в биоинформатике и работе с базами данных с целью анализа результатов использования генетических технологий.

Уметь: усваивать принципы и методы сбора, анализа и обработки больших объемов биологической информации, использовать теоретические основы и практические способы и инструменты поиска нуклеотидных и аминокислотных последовательностей с определенными функциями, инструменты моделирования и сравнительного анализа структур биополимеров.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			10
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	5	5
	час	180	180
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		72	72
Лекции		0	0
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		72	72
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		108	108
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 10 семестре	0	0	72	72
	Базы данных и аннотация биополимеров	0	0	72	72
1	Биоинформатика и её язык	0	0	4	4
2	База данных GenBank	0	0	4	4
3	База данных GenBank	0	0	4	4
4	Структурная информация о белках и её машинно-читаемая запись.	0	0	4	4
5	Структурная информация о белках и её машинно-читаемая запись.	0	0	4	4
6	Как выглядит биология в интернете?	0	0	4	4
7	Как выглядит биология в интернете?	0	0	4	4
8	Сколько нужно баз данных одновременно?	0	0	4	4
9	Сколько нужно баз данных одновременно?	0	0	4	4
10	Инструменты биолога-информатика	0	0	4	4
11	Инструменты биолога-информатика	0	0	4	4
12	Аннотация структуры белка	0	0	4	4
13	Аннотация структуры белка	0	0	4	4
14	Аннотация третичной структуры белка	0	0	4	4
15	Аннотация третичной структуры белка	0	0	4	4
16	Функциональная аннотация биополимеров	0	0	4	4
17	Предсказание "Новых" функций биополимеров	0	0	4	4
18	Предсказательный функциональный анализ полиморфизма	0	0	4	4
19	Разбор сложных моментов	0	0	0	0
20	Подведение итогов	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	0	0	72	72

#### **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:

- 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. Володченкова Л.А. Биоинформатика : учебное пособие / Володченкова Л.А.. — Омск : Издательство Омского государственного университета, 2018. — 44 с. — ISBN 978-5-7779-2214-4. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108109.html> (дата обращения: 03.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Стефанов, В. Е. Биоинформатика : учебник для вузов / В. Е. Стефанов, А. А. Тулуб, Г. Р. Мавропуло-Столяренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 252 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00860-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489775> (дата обращения: 03.10.2022).
3. Игнасимуту С. Основы биоинформатики / Игнасимуту С.. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 324 с. — ISBN 978-5-4344-0646-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91970.html> (дата обращения: 03.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

*Биомолекула.* Режим доступа: <https://biomolecula.ru/>  
*N+1.* Режим доступа: <https://nplus1.ru/>

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

*Международная база геномов.* URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

*Международная база белков.* URL: <https://www.rcsb.org/>

*Международная база данных о наследственных заболеваниях человека.* URL: <https://omim.org/>

#### **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 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

И.о. директора Института биологии  
Толстогузов С.Н. \_\_\_\_\_

РАЗРАБОТЧИК(И)

Трофимов О. В., Пак И.В.

Белковая и клеточная инженерия  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика,  
специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия,  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОПК-3, ОПК-4

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

### Белковая и клеточная инженерия

**ОПК-3** Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований;

**ОПК-4** Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования.

Знать: основы белковой и клеточной инженерии.

Уметь: демонстрировать базовые представления о технологиях белковой и клеточной инженерии, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.

Владеть: навыками к научно-исследовательской работе, ведению дискуссии.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			10
<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		12	12
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		36	36
<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 ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 10 семестре	12	0	36	48
	Белковая и клеточная инженерия	12	0	36	48
1	Белковая инженерия	4	0	0	4
2	Базы данных по белкам	0	0	6	6
3	Множественное выравнивание	0	0	6	6
4	Клеточная инженерия и трансгенез (часть 1)	4	0	0	4
5	Генетический полиморфизм белков	0	0	6	6
6	Конструирование белка (часть 1)	0	0	6	6
7	Клеточная инженерия и трансгенез (часть 2)	4	0	0	4
8	Конструирование белка (часть 2)	0	0	6	6
9	Конструирование белка (часть 3)	0	0	6	6
10	Консультация перед зачетом	0	0	0	0
11	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	12	0	36	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 дифференцированного 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. Пак, Ирина Владимировна. Введение в биотехнологию: [учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 06.05.01 "Биоинженерия и биоинформатика"] / И. В. Пак, О. В. Трофимов, О. А. Величко; М-во образования и науки РФ, Тюм. гос. ун-т, Ин-т биологии. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2018. — 160 с. — 2-Лицензионный договор № 711/2018-09-19. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — <URL:[https://library.utmn.ru/dl/PPS/Pak Trofimov Velichko 711 UP 2018.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Pak_Trofimov_Velichko_711_UP_2018.pdf)>. (дата обращения 24.09.2022).

1. Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия: учебно-справочное пособие / С. Н. Щелкунов. — Генетическая инженерия, 2023-05-21. — Электрон. дан. (1 файл). — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 514 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 21.05.2023 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — [URL:http://www.iprbookshop.ru/65273.html](http://www.iprbookshop.ru/65273.html) (дата обращения 26.09.2022).

2. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 160 с. — Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство. — [URL:https://e.lanbook.com/book/145846](https://e.lanbook.com/book/145846) — <URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/145846.jpg>>. (дата обращения 26.09.2022).

3. Долгих, С. Г. Учебное пособие по геной инженерии в биотехнологии растений: учебное пособие / С. Г. Долгих. — Учебное пособие по геной инженерии в биотехнологии растений, 2022-08-21. — Электрон. дан. (1 файл). — Алматы: Нур-Принт, 2014. — 141 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 21.08.2022 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — <URL:<http://www.iprbookshop.ru/67169.html>>. (дата обращения 26.09.2022).

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

Электронная библиотека ТюмГУ <https://library.utmn.ru/>  
ЭБС «Znanium.com» <https://znanium.com>  
ЭБС «IPRbooks» <https://www.iprbookshop.ru/>  
ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>

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

Электронная библиотека ТюмГУ <https://library.utmn.ru/>

ЭБС «Znanium.com» <https://znanium.com>  
ЭБС «IPRbooks» <https://www.iprbookshop.ru/>  
ЭБС «Лань» <https://e.landbook.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.

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.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.



ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

И.о. директора Института биологии  
Толстогузов С.Н. \_\_\_\_\_

РАЗРАБОТЧИК(И)

Трофимов О. В., Пак И.В.

Методы клеточной биотехнологии  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика,  
специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия,  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОПК-3, ОПК-4

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

### Методы клеточной биотехнологии

**ОПК-3** Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований;

**ОПК-4** Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: методы клеточной биотехнологии.

Уметь: демонстрировать базовые представления о молекулярно-генетических технологиях, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.

Владеть: практическими навыками в области клеточной биотехнологии.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			10
<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		0	0
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		48	48
<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 ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 10 семестре	0	0	48	48
	Методы клеточной биотехнологии	0	0	48	48
1	Приготовление и стерилизация питательных сред	0	0	6	6
2	Генетическая трансформация бактерий	0	0	6	6
3	Культивирование клеток, индуцированный синтез белка	0	0	6	6
4	Выделение суммарного белка	0	0	6	6
5	Хроматографическая очистка белка (часть 1)	0	0	6	6
6	Хроматографическая очистка белка (часть 2)	0	0	6	6
7	Электрофорез белков в полиакриламидном геле	0	0	6	6
8	Окрашивание белков в геле	0	0	6	6
9	Консультация перед зачетом	0	0	0	0
10	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	0	0	48	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:

- 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. Пак, Ирина Владимировна. Введение в биотехнологию: [учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 06.05.01 "Биоинженерия и биоинформатика"] / И. В. Пак, О. В. Трофимов, О. А. Величко; М-во образования и науки РФ, Тюм. гос. ун-т, Ин-т биологии. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2018. — 160 с. — 2-Лицензионный договор № 711/2018-09-19. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — <URL:[https://library.utmn.ru/dl/PPS/Pak Trofimov Velichko 711 UP 2018.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Pak_Trofimov_Velichko_711_UP_2018.pdf)>. (дата обращения 24.09.2022).

Дополнительная:

1. Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия: учебно-справочное пособие / С. Н. Щелкунов. — Генетическая инженерия, 2023-05-21. — Электрон. дан. (1 файл). — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 514 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 21.05.2023 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — [URL:http://www.iprbookshop.ru/65273.html](http://www.iprbookshop.ru/65273.html) (дата обращения 26.09.2022).

2. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 160 с. — Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство. — <URL:<https://e.lanbook.com/book/145846>>. — <URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/145846.jpg>>. (дата обращения 26.09.2022).

3. Долгих, С. Г. Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений: учебное пособие / С. Г. Долгих. — Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений, 2022-08-21. — Электрон. дан. (1 файл). — Алматы: Нур-Принт, 2014. — 141 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 21.08.2022 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — <URL:<http://www.iprbookshop.ru/67169.html>>. (дата обращения 26.09.2022).

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Электронная библиотека ТюмГУ <https://library.utmn.ru/>  
ЭБС «Znanium.com» <https://znanium.com>  
ЭБС «IPRbooks» <https://www.iprbookshop.ru/>  
ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

И.о.директора Института биологии

Толстогузов С.Н.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Ральченко И.В.

Биоэнергетика

Рабочая программа

для обучающихся по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика,

специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия,

форма обучения очная

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

Электронная библиотека ТюмГУ <https://library.utmn.ru/>

ЭБС «Znanium.com» <https://znanium.com>

ЭБС «IPRbooks» <https://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС «Лань» <https://e.landbook.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 лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-2

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

### Биоэнергетика

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

- способностью участвовать в организации выполнения научно-исследовательских работ по проблемам, предусмотренным тематическим планом лаборатории - ПК-2

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		50	50
Лекции		16	16
Практические занятия		34	34
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<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 7 семестре	16	34	0	50
	Биоэнергетика	16	34	0	50
1	Лекция 1. Основные понятия мембранной биоэнергетики.	2	0	0	2
2	Изучение статистических методов обработки опытных данных. Значение темы в системе знаний биоинженера.	0	4	0	4
3	Лекция 2. Специфические методы мембранной биоэнергетики.	2	0	0	2
4	Определение концентрации растворов при помощи рефрактометра. Значение темы в системе знаний биоинженера.	0	4	0	4
5	Лекция 3. Первичные Н-генераторы.	2	0	0	2
6	Определение концентрации глюкозы (оптически активных веществ) в растворе поляриметром.	0	4	0	4
7	Лекция 4. Н <sup>+</sup> -АТФазы – вторичные Н-генераторы.	2	0	0	2
8	Исследование роли дифракции в формировании изображений Значение темы в системе знаний биоинженера.	0	4	0	4
9	Лекция 5. Потребители Н.	2	0	0	2
10	Концентрационная колориметрия. Значение темы в системе знаний биоинженера.	0	4	0	4
11	Лекция 6. Регуляция, транспорт и стабилизация протонного потенциала.	2	0	0	2
12	Изучение электрической активности сердца при помощи электрокардиографа. Значение темы в системе знаний биоинженера.	0	6	0	6
13	Лекция 7. Натриевый мир.	2	0	0	2
14	Определение вязкости жидкости вискозиметрами.	0	4	0	4
15	Лекция 8. Некоторые итоги и	2	0	0	2



	перспективы мембранной биоэнергетики.				
16	Определение общего объема эритроцитов (гематокрит). Значение темы в системе знаний биоинженера.	0	4	0	4
17	Консультация	0	0	0	0
18	Дифференцированный зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	16	34	0	50

#### **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.

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. Максимова, Н. Е. Физиология человека : учебное пособие / Н. Е. Максимова, Н. Н. Мочульская, В. В. Емельянов. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 156 с. — ISBN 978-5-7996-0912-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68501.html> (дата обращения: 13.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

1. Физиология человека и животных: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Педагогическое образование" (профиль "Биология") / ред.: Ю. А. Даринский, В. Я. Апчел. - Москва: Академия, 2011. - 448 с. Гриф УМО

2. Нормальная физиология : учебник для студентов медицинских вузов по специальностям "Лечебное дело" и "Педиатрия" / ред. В. М. Смирнов. - 4-е изд., испр. - Москва : Академия, 2012. – 480 с. ГРИФ УМО

3. Большой практикум по физиологии человека и животных. в 2 т. : учеб. пособие для студ., обуч. по напр. подгот. бакалавра и магистра 020200 "Биология" / ред. А. Д. Ноздрачев. - Москва : Академия. - (Высшее профессиональное образование). Т. 1 : Физиология нервной, мышечной и сенсорных систем. - 2007. - 608 с. Гриф УМО

4. Большой практикум по физиологии человека и животных. в 2 т. : учеб. пособие для студ., обуч. по напр. подгот. бакалавра и магистра 020200 "Биология" / ред. А. Д. Ноздрачев. - Москва : Академия. - (Высшее профессиональное образование). Т. 2 : Физиология висцеральных систем. - 2007. - 544 с. Гриф УМО

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

<http://www.pubmed.com>

<http://www.medline.ru>

<http://www.elibrary.ru>

<http://www.znaniy.com>

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

Интернет-портал ФИПС – fips (база патентов)

Научная электронная библиотека – elibrary (научные статьи).

#### **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.

.

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, лабораторное оборудование.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Директор Института биологии  
Толстогузов С.Н. \_\_\_\_\_  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Пак И.В., Шейкина З.В.

Биоэтика  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика,  
специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия,  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-2

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

### Биоэтика

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: основы биоэтики: развитие и формирование представлений, основные принципы биоэтики, основные международные и российские законодательные документы по биоэтике.
- Уметь: планировать и проводить работы по биоинженерии с соблюдением правил биоэтики.
- Владеть: владеть навыками оформления и демонстрации материалов по биоэтике, ведения дискуссии по актуальным проблемам биоэтики, имеющим отношение к биоинженерии.

## 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>		50	50
Лекции		16	16
Практические занятия		34	34
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<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 7 семестре	16	34	0	50
	Биоэтика	16	34	0	50
1	Введение	2	0	0	2
2	Нравственные ориентиры современной науки	0	2	0	2
3	Проблемы биоэтики	2	0	0	2
4	Биоэтика и экология	0	4	0	4
5	Этика проведения экспериментов на человеке	2	0	0	2
6	Профессиональная этика ученого	0	4	0	4
7	Этика проведения экспериментов на животных	2	0	0	2
8	Защита прав животных	0	4	0	4
9	Биоэтика современных репродуктивных технологий	2	0	0	2
10	Биомедицинская этика	0	4	0	4
11	Биоэтика в трансплантологии и психиатрии	2	0	0	2
12	Этические проблемы трансплантологии, эвтаназии и психиатрии	0	4	0	4
13	Этические проблемы новых генетических технологий	2	0	0	2
14	Этические проблемы новых генетических технологий и клонирования	0	4	0	4
15	Этические проблемы проекта «Геном человека»	2	0	0	2
16	Биоэтика и проект "Геном человека"	0	4	0	4
17	Итоговое занятие	0	4	0	4
18	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
19	Дифференцированный зачет по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	16	34	0	50

#### **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:

- 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. Ушаков, Евгений Владимирович. Биоэтика: учебник и практикум для вузов / Е. В. Ушаков. — Электрон. дан. — Москва: Юрайт, 2022. — 306 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/489465> (дата обращения: 21.09.2022). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. — <URL:<https://urait.ru/bcode/489465>>. (дата обращения 27.09.2022).

2. Цаценко, Л. В. Биоэтика и основы биобезопасности [Электронный ресурс] / Цаценко Л. В. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 92 с. — Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство. — URL:<https://e.lanbook.com/book/169114> . — URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/169114.jpg> . (дата обращения 27.09.2022).

1. Биоэтика и гуманитарная экспертиза. Вып. 2. Издательство: Институт философии РАН. 2008. 232 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=2795> (дата обращения 24.09.2022).

2. Майленова, Ф.Г. Биоэтика и гуманитарная экспертиза: Проблемы геномики, психологии и виртуалистики. Издательство: Институт философии РАН. 2007. 224 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=2792> (дата обращения 24.09.2022).

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

Электронная библиотека ТюмГУ <https://library.utmn.ru/>

ЭБС «Znanium.com» <https://znanium.com>

ЭБС «IPRbooks» <https://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>

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

Электронная библиотека ТюмГУ <https://library.utmn.ru/>

ЭБС «Znanium.com» <https://znanium.com>

ЭБС «IPRbooks» <https://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.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.

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.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.



УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора  
Института биологии  
Толстогузов С.Н.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Кыров Д.Н.

Наименование дисциплины Мембранный транспорт  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности) 06.05.01 Биоинженерия и  
биоинформатика, реализуемому по индивидуальным образовательным траекториям на  
основе модели «2+2» форма обучения (очная)

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

ПК-2

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

**Знания:**

Базовые представления о строении биологических мембран, механизмах действия белковых транспортных структур и типе мембранного транспорта

**Умения:**

Проводить анализ научной литературы, демонстрировать базовые представления по биомембранологии, применять их на практике, уметь количественно оценивать возможность пассивного или активного переноса веществ через биологические мембраны

**Навыки:**

Владеть методами оценки свойств мембранных транспортных систем. 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>		50	50
Лекции		16	16
Практические занятия		34	34
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<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 7 семестре	16	34	0	50
	Мембранный транспорт	16	34	0	50
1	Модели и строение мембран	2	0	0	2
2	Модели и строение мембран	0	4	0	4
3	Модели и белки	0	4	0	4
4	Белки и искусственные мембраны	2	0	0	2
5	Белки и искусственные мембраны	0	4	0	4
6	Вода и липиды	0	4	0	4
7	Подвижность мембран	2	0	0	2
8	Подвижность мембран	0	2	0	2
9	Транспорт	0	4	0	4
10	Пассивный транспорт	2	0	0	2
11	Пассивный транспорт	0	4	0	4
12	Ионофоры	0	2	0	2
13	Виды транспорта	2	0	0	2
14	Виды транспорта	2	0	0	2
15	Первично-активный транспорт	0	4	0	4
16	Активный транспорт	2	0	0	2
17	Активный транспорт	2	0	0	2
18	Активный транспорт	0	2	0	2
19	Консультация перед зачетом	0	0	0	0
20	зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	16	34	0	50

### 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.

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. Дмитриев, А. Д. Биохимия : учебное пособие / А. Д. Дмитриев, Е. Д. Амбросьева. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 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:**

pubmed.gov  
 sciencedirect.com  
<http://elibrary.ru/>  
<http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>  
<http://diss.rsl.ru/> библиотека диссертаций  
<http://www.actanaturae.ru/> журнал Acta Nature  
<https://www.coursera.org/course/drugsandbrain> курс о проектировании лекарств (на английском).

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

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 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»

УТВЕРЖДАЮ  
и.о. директора Института биологии  
ТюмГУ  
\_\_\_\_\_ Толстогузов С.Н.

РАЗРАБОТЧИК  
Донкова И. А.

Наименование дисциплины  
**Компьютерная обработка экспериментальных данных**  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика»,  
специализация: «Молекулярная и клеточная биоинженерия»,  
очная форма обучения

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК 1

**ПК 1:** Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем.

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

#### Знания

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

основные этапы статистического моделирования, классификационные признаки экспериментов, основные элементы научно-технического эксперимента, приемы выбора основных факторов эксперимента и технологию построения факторных планов, теорию основных разделов статистического анализа: элементы теории погрешностей, корреляционный анализ, теорию однофакторной и многофакторной регрессии, теорию временных рядов;

#### Умения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

использовать основные понятия и методы дисциплины; работать с различными источниками информации; проводить классификацию экспериментов, выбирать необходимые факторы и составлять факторные планы экспериментов различного вида, делать точечные оценки параметров регрессионной модели, практически решать типичные задачи с использованием средств статистического моделирования; решать задачи, требующих их численной реализации на базе пакетов прикладных программ моделирования.

#### Навыки

В результате освоения дисциплины обучающийся должен владеть навыками:

практического программирования конкретных статистических задач;

применения пакетов прикладных программ моделирования для решения практических задач.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			9
<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 9 семестре	16	0	34	50
	Компьютерная обработка экспериментальных данных	16	0	34	50
1	Вводная лекция. Статистическая обработка экспериментальных, в том числе биологических данных	2	0	0	2
2	Первичная обработка экспериментальных данных	0	0	2	2
3	Теоретические основы статистических исследований.	0	0	2	2
4	Основные законы распределения случайных величин и применение их в статистике.	2	0	0	2
5	Функции плотности и распределения основных законов распределения	0	0	2	2
6	Анализ выборочной совокупности. Первичная обработка данных.	0	0	2	2
7	Статистические оценки числовых характеристик. Статистические гипотезы и критерии.	2	0	0	2
8	Проверка гипотезы о нормальном законе распределения	0	0	2	2
9	Проверка гипотезы о нормальном законе распределения с помощью критериев согласия	0	0	2	2
10	Основные понятия корреляционно – регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов	2	0	0	2
11	Линейная и нелинейная однофакторная регрессия. Метод наименьших квадратов.	0	0	2	2
12	Корреляционные оценки	0	0	2	2
13	Метод выравнивания. Трендовые модели.	2	0	0	2
14	Метод выравнивания.	0	0	2	2



15	Сглаживание временных рядов.	0	0	2	2
16	Прогнозные значения однофакторных функций	2	0	0	2
17	Прогнозирование на основе трендовых моделей	0	0	2	2
18	Проверка значимости коэффициентов корреляции и регрессии	0	0	2	2
19	Многофакторные регрессионные модели	2	0	0	2
20	Двухфакторные регрессионные модели	0	0	2	2
21	Многофакторные регрессионные модели	0	0	2	2
22	Лекция с поставленной системой докладов.	2	0	0	2
23	Планирование компьютерного эксперимента.	0	0	2	2
24	Итоговое тестирование	0	0	2	2
25	Теоретический опрос	0	0	2	2
26	Подготовка к зачету	0	0	0	0
27	Проведение зачета	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	16	0	34	50

#### **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 *дифференцируемого 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. Ледашева, Т. Н. Компьютерная обработка статистических данных: учебное пособие / Т. Н. Ледашева, В. И. Чемоданова, Л. В. Брагина. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2017. — 88 с. — ISBN 978-5-209-07999-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91099.html> (дата обращения: 20.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

##### **Дополнительная литература:**

1. Третьяк, Л. Н. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных: учебное пособие / Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 216 с. — ISBN 978-5-7410-1282-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61387.html> (дата обращения: 20.09.2022).
2. Козлов, А. Ю. Статистический анализ данных в MS Excel: учебное пособие / А. Ю. Козлов, В. С. Мхитарян: учебное пособие/ А. Ю. Козлов, В. С. Мхитарян. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/558444>. - ISBN 9785160045795: Б.ц. (Доступ от 20.09.2022).

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

1. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система IPR BOOKS
2. <http://znanium.com> – Электронно-библиотечная система издательства «Инфра».
3. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>

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

##### **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.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
зам. директора  
Толстогузов С.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Салтанова Т. В.

Распознавание образов  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности 06.05.01. Биоинженерия и биоинформатика  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОК-1, ОПК-6, ПК-4

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

### Распознавание образов

После освоения дисциплины студент должен:

Знать: теоретические основы разделов системного анализа.

Уметь: решать задачи по разделам курса.

А также следующие компетенции:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

-способностью использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (ОПК-6)

способностью проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (ПК-4).

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			9
<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 9 семестре	16	0	34	50
	Распознавание образов	16	0	34	50
1	Задача классического обнаружения. Статистические критерии принятия решений.	2	0	0	2
2	Задача классического обнаружения. Статистические критерии принятия решений.	0	0	2	2
3	Задача классического обнаружения. Статистические критерии принятия решений.	0	0	2	2
4	Задача классического обнаружения. Статистические критерии принятия решений.	2	0	0	2
5	Задача классического обнаружения. Статистические критерии принятия решений.	0	0	2	2
6	Задача классического обнаружения. Статистические критерии принятия решений.	0	0	2	2
7	Исследование эффективности одноступенчатого алгоритма классификации с накоплением данных.	2	0	0	2
8	Исследование эффективности одноступенчатого алгоритма классификации с накоплением данных.	0	0	2	2
9	Исследование эффективности одноступенчатого алгоритма классификации с накоплением данных.	0	0	2	2
10	Задача о назначениях	2	0	0	2
11	Исследование эффективности одноступенчатого алгоритма классификации с накоплением данных.	0	0	2	2

12	Исследование эффективности одноступенчатого алгоритма классификации с накоплением данных.	0	0	2	2
13	Методы разделяющих функций.	2	0	0	2
14	Методы разделяющих функций.	0	0	2	2
15	Методы разделяющих функций.	0	0	2	2
16	Методы разделяющих функций.	2	0	0	2
17	Методы разделяющих функций.	0	0	2	2
18	Методы разделяющих функций.	0	0	2	2
19	Задача линейного программирования	2	0	0	2
20	Методы группировки данных.	0	0	2	2
21	Методы группировки данных.	0	0	2	2
22	Задача линейного программирования	2	0	0	2
23	Методы группировки данных.	0	0	2	2
24	Методы группировки данных.	0	0	2	2
25	Контрольная работа	0	0	2	2
26	Консультация	0	0	0	0
27	Зачёт по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	16	0	34	50

#### **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 зачёт.

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

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

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

#### **5.1 Литература:**

1 Тарков, М. С. Нейрокомпьютерные системы : учебное пособие / М. С. Тарков. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 170 с. — ISBN 978-5-4497-0664-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97551.html> (дата обращения: 13.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

1. <http://old.exponenta.ru/>
2. <https://hub.exponenta.ru/>
3. <https://mathprofi.com/>

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

#### **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.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
зам. директора  
Толстогузов С.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Салтанова Т. В.

Системный анализ  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности 06.05.01. Биотехнология и биоинформатика  
форма обучения очная



## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОК-1, ОПК-6, ПК-4

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

### Системный анализ

После освоения дисциплины студент должен:

Знать:

способы решения транспортной задачи в матричной постановке, в сетевой постановке, задачи о назначениях, задач линейного программирования.

Уметь:

решать транспортную задачу в матричной и сетевой постановке методом потенциалов; решать задачи линейного программирования графически и аналитически (симплекс - метод);

решать задачу о назначения двумя методами - венгерский метод и метод потенциалов;

Владеть:

навыками реализации решения задач с использованием Excel или других программных продуктов.

А также обладать следующими компетенциями:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

-способностью использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (ОПК-6)

способностью проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (ПК-4).

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			9
<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 9 семестре	16	0	34	50
	Системный анализ	16	0	34	50
1	Решение транспортной задачи в матричной постановке	2	0	0	2
2	Транспортная задача в матричной постановке	0	0	2	2
3	Транспортная задача в матричной постановке	0	0	2	2
4	Транспортная задача в сетевой постановке	2	0	0	2
5	Транспортная задача в сетевой постановке	0	0	2	2
6	Транспортная задача с ограниченными пропускными способностями	0	0	2	2
7	Задача о назначениях	2	0	0	2
8	Задача о назначениях	0	0	2	2
9	Задача о назначениях	0	0	2	2
10	Задача о назначениях	2	0	0	2
11	Задача о назначениях	0	0	2	2
12	Задача о назначениях	0	0	2	2
13	Транспортная задача с ограниченными пропускными способностями	2	0	0	2
14	Транспортная задача в матричной постановке	0	0	2	2
15	Транспортная задача в матричной постановке	0	0	2	2
16	Задача линейного программирования	2	0	0	2
17	Задачи линейного программирования	0	0	2	2
18	Задачи линейного программирования	0	0	2	2
19	Задача линейного программирования	2	0	0	2
20	Задачи линейного программирования	0	0	2	2
21	Задачи линейного программирования	0	0	2	2
22	Задача линейного программирования	2	0	0	2
23	Контрольная работа	0	0	2	2
24	Контрольная работа	0	0	2	2

25	Контрольная работа	0	0	2	2
26	консультация по дисциплине	0	0	0	0
27	Зачёт по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	16	0	34	50

#### **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 зачёт.

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

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

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

##### **5.1 Литература:**

1. Левицкая, Л. П. Системный анализ и принятие решений : конспект лекций / Л. П. Левицкая, В. М. Моргунов, В. Б. Ручкин. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. — 59 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122060.html> (дата обращения: 13.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

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

1. <http://old.exponenta.ru/>
2. <https://hub.exponenta.ru/>
3. <https://mathprofi.com/>

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

##### **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.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
И.О. директора Института  
биологии  
Толстогузов С.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Петухова Г. А.

Молекулярные механизмы стабильности и изменчивости геномов  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика  
специализация: Молекулярная и клеточная биотехнология  
очная форма обучения

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1

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

### Молекулярные механизмы стабильности и изменчивости геномов

- способность проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследования - ПК -1.
- Знать: основы протекания молекулярных процессов
- Уметь: демонстрировать базовые представления по молекулярной биологии, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.
- Владеть практическими навыками в области молекулярной биологии

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			9
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		50	50
Лекции		34	34
Практические занятия		16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<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 9 семестре	34	16	0	50
	Молекулярные механизмы стабильности и изменчивости геномов	34	16	0	50
1	Генетические основы контроля поливариантности.	2	0	0	2
2	Роль изменчивости и генетической нестабильности в приспособлениях особей	2	0	0	2
3	Роль изменчивости и генетической нестабильности в приспособлениях особей	2	0	0	2
4	Значение стабильности и изменчивости в зависимости от условий среды	0	2	0	2
5	Общая характеристика мобильных генов.	2	0	0	2
6	Роль матричных процессов в стабильности генома	2	0	0	2
7	Реализация наследственной информации	0	2	0	2
8	Репликация и ее роль в стабильности генома	2	0	0	2
9	Репарация.	2	0	0	2
10	Мутации как проявление ошибок репарации	0	2	0	2
11	Нестабильность генома	2	0	0	2
12	Влияние факторов среды на генетическую нестабильность	2	0	0	2
13	Мобильные диспергированные гены.	0	2	0	2
14	Is-элементы, их строение и функционирование	2	0	0	2
15	Особенности вирусов как транспозонов	2	0	0	2
16	Бактериальные транспозоны.	0	2	0	2
17	Поддержание стабильности генома и	2	0	0	2

	наследственные заболевания.				
18	Нестабильность генома и онкология	2	0	0	2
19	Роль транспозонов в созревании половых клеток и в эмбриогенезе.	2	0	0	2
20	Процессинг и сплайсинг	0	2	0	2
21	Способы регуляции генной активности	2	0	0	2
22	Проверка и коррекция ошибок.	2	0	0	2
23	Гемопоз и генетическая стабильность	0	2	0	2
24	молекулярная стабильность и адаптация	2	0	0	2
25	Физические факторы и генетическая нестабильность	0	2	0	2
	Итого (ак. часов)	34	16	0	50



#### 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.

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:

Основная:

1. Пак, Ирина Владимировна. Введение в биотехнологию: [учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 06.05.01 "Биоинженерия и биоинформатика"] / И. В. Пак, О. В. Трофимов, О. А. Величко; М-во образования и науки РФ, Тюм. гос. ун-т, Ин-т биологии. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2018. — 160 с. — 2-Лицензионный договор № 711/2018-09-19. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — <URL:[https://library.utmn.ru/dl/PPS/Pak\\_Trofimov\\_Velichko\\_711\\_UP\\_2018.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Pak_Trofimov_Velichko_711_UP_2018.pdf)>. (дата обращения 24.09.2022).

Дополнительная:

1. Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия: учебно-справочное пособие / С. Н. Щелкунов. — Генетическая инженерия, 2023-05-21. — Электрон. дан. (1 файл). — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 514 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 21.05.2023 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — [URL:http://www.iprbookshop.ru/65273.html](http://www.iprbookshop.ru/65273.html) (дата обращения 26.09.2022).
2. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 160 с. — Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство. — <URL:<https://e.lanbook.com/book/145846>>. — <URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/145846.jpg>>. (дата обращения 26.09.2022).
3. Долгих, С. Г. Учебное пособие по геной инженерии в биотехнологии растений: учебное пособие / С. Г. Долгих. — Учебное пособие по геной инженерии в биотехнологии растений, 2022-08-21. — Электрон. дан. (1 файл). — Алматы: Нур-Принт, 2014. — 141 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 21.08.2022 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — <URL:<http://www.iprbookshop.ru/67169.html>>. (дата обращения 26.09.2022).

##### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Электронная библиотека ТюмГУ <https://library.utmn.ru/>  
ЭБС «Znanium.com» <https://znanium.com>  
ЭБС «IPRbooks» <https://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС «Лань» <https://e.landbook.com/>

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

Электронная библиотека ТюмГУ <https://library.utmn.ru/>

ЭБС «Znanium.com» <https://znanium.com>

ЭБС «IPRbooks» <https://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС «Лань» <https://e.landbook.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.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Директор Института биологии  
Толстогузов С.Н. \_\_\_\_\_  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Пак И.В.

Психогенетика  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика,  
специализация: Молекулярная и клеточная биоинженерия,  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1

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

### Психогенетика

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: базовые представления об относительной роли и взаимодействии факторов наследственности и среды в формировании индивидуальных различий по психологическим и психофизиологическим признакам.
- Уметь: демонстрировать базовые представления по психогенетике, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований,
- Владеть методами психогенетических исследований.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			9
<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		34	34
Практические занятия		16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<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 9 семестре	34	16	0	50
	Психогенетика	34	16	0	50
1	Предмет психогенетики. История и методы психогенетики.	4	0	0	4
2	Эффективность методов психогенетики	0	2	0	2
3	Моделирование на животных	4	0	0	4
4	Модели поведения животных	0	2	0	2
5	Генетика психических расстройств.	4	0	0	4
6	Гены, среда и умственная отсталость	0	2	0	2
7	Генетика аффективных расстройств и шизофрении.	4	0	0	4
8	Гены, среда и депрессия	0	2	0	2
9	Генетика когнитивных расстройств	4	0	0	4
10	Генетический контроль аутизма и болезни Альцгеймера. Этические аспекты	0	2	0	2
11	Психогенетические исследования темперамента	4	0	0	4
12	Психогенетические исследования темперамента	0	2	0	2
13	Психогенетические исследования интеллекта	4	0	0	4
14	Методы оценки интеллекта	0	2	0	2
15	Психогенетика сенсорных способностей и психогенетические исследования движений	4	0	0	4
16	Методы оценки сенсорных способностей	0	2	0	2
17	Современные проблемы психогенетики: основные проблемы	2	0	0	2
18	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
19	Дифференцированный зачет по дисциплине	0	0	0	0

	Итого (ак.часов)	34	16	0	50
--	------------------	----	----	---	----

#### **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:

- 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. Ермаков, В. А. Психогенетика: учебное пособие / В. А. Ермаков. — Психогенетика, 2025-12-31. — Электрон. дан. (1 файл). — Москва: Евразийский открытый институт, 2011. — 134 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 31.12.2025 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии IPR SMART. — Текст. — электронный. — <URL:<https://www.iprbookshop.ru/11091.html>>. (дата обращения 27.09.2022).

1. Мандель, Борис Рувимович. Психогенетика: Учебное пособие / Сибирский университет потребительской кооперации. — 4. — Москва: Издательство "Флинта", 2018. — 247 с. — ВО - Бакалавриат. — [URL:http://znanium.com/catalog/document?id=360248](http://znanium.com/catalog/document?id=360248) . — <URL:<https://znanium.com/cover/1140/1140618.jpg>>. (дата обращения 27.09.2022)

2. Коданева, Михалина Сергеевна. Психогенетика: Учебное пособие / Вологодский институт права и экономики Федеральной службы исполнения наказаний. — Вологда: федеральное казенное образовательное учреждение высшего образования «Вологодский институт права и экономики Федеральной службы исполнения наказаний», 2019. — 160 с. — ВО - Специалитет. — [URL:http://znanium.com/catalog/document?id=370429](http://znanium.com/catalog/document?id=370429) . — <URL:<https://znanium.com/cover/1229/1229860.jpg>>. (дата обращения 27.09.2022).

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

Электронная библиотека ТюмГУ <https://library.utmn.ru/>

ЭБС «Znanium.com» <https://znanium.com>

ЭБС «IPRbooks» <https://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС «Лань» <https://e.landbook.com/>

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

Электронная библиотека ТюмГУ <https://library.utmn.ru/>

ЭБС «Znanium.com» <https://znanium.com>

ЭБС «IPRbooks» <https://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС «Лань» <https://e.landbook.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.

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.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.



ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
И. о. директора Института  
биологии  
Толстогузовым С.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Жигилева О. Н.

Симбиогенетика  
Рабочая программа  
для обучающихся по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика  
профиль подготовки: Молекулярная и клеточная биоинженерия  
форма обучения очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

ПК-1

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

**Знания:** понятие, виды, формы, экологическое значение симбиоза; структуру и функции надорганизменных генетических систем, генетические механизмы интеграции партнеров симбиоза; историю развития, основные положения и доказательства теории симбиогенеза, теорию эндосимбиотического происхождения эукариотических клеток.

**Умения:** демонстрировать базовые представления о разнообразии симбиоза, понимание значения симбиогенеза для устойчивости биосферы.

**Навыки:** проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			9
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		50	50
Лекции		34	34
Практические занятия		16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<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 9 семестре	34	16	0	50
	Симбиогенетика	34	16	0	50
1	Симбиогенетика как наука. Понятие и формы симбиоза	2	0	0	2
2	Разнообразие и значение симбиозов	2	0	0	2
3	Бобово-ризобиальный симбиоз.	0	2	0	2
4	Эволюционно-генетические отношения при симбиозе	2	0	0	2
5	Симбиозы в природе и на практике. Часть 1.	2	0	0	2
6	Разнообразие межвидовых отношений и их экологическая роль	0	2	0	2
7	Структура и функции надорганизменных генетических систем.	2	0	0	2
8	Симбиозы в природе и на практике. Часть 2.	2	0	0	2
9	Разнообразие и значение форм симбиоза	0	2	0	2
10	Генетические механизмы взаимодействия неродственных видов. Часть 1.	2	0	0	2
11	Генетические механизмы взаимодействия неродственных видов. Часть 2.	2	0	0	2
12	Эволюционно-генетические отношения при симбиозе	0	2	0	2
13	Специфичность симбиоза	2	0	0	2
14	Генетические основы бобово-ризобиального симбиоза.	2	0	0	2
15	Генетические механизмы взаимодействия неродственных видов	0	2	0	2
16	Симбиогенетика микоризы	2	0	0	2
17	Надорганизменная генетическая система «растение-агробактерия» и биотехнология растений	2	0	0	2

18	Специфичность симбиоза	0	2	0	2
19	История развития и доказательства теории симбиогенеза	2	0	0	2
20	Современное состояние теории симбиогенеза	2	0	0	2
21	Микробно-растительные симбиозы	0	2	0	2
22	Симбиоз и проблемы медицины	2	0	0	2
23	Симбиоз и биотехнология	2	0	0	2
24	Симбиоз и сельские хозяйство	2	0	0	2
25	Эволюция симбиотических систем	0	2	0	2
26	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
27	Дифференцированный зачет	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	34	16	0	50

#### **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 (9 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:**

Савченко В.К. Ценогенетика. Генетика биотических сообществ : монография / Савченко В.К.. — Минск : Белорусская наука, 2010. — 270 с. — ISBN 978-985-08-1216-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/10068.html> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Тузова Р.В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия : монография / Тузова Р.В., Ковалев Н.А.. — Минск : Белорусская наука, 2010. — 395 с. — ISBN 978-985-08-1186-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/10115.html> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Алферова, Г. А. Генетика : учебник для вузов / Г. А. Алферова, Г. П. Подгорнова, Т. И. Кондаурова ; под редакцией Г. А. Алферовой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 200 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07420-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490670> (дата обращения: 25.09.2022).

Давыдова О.К. Генетика бактерий в вопросах и ответах : учебное пособие / Давыдова О.К. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 178 с. — ISBN 978-5-7410-1252-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/52318.html> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Генетические основы селекции растений. Общая генетика растений. Том 1 : монография / А.В. Кильчевский [и др.]. — Минск : Белорусская наука, 2008. — 551 с. — ISBN 978-985-08-0989-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/12295.html> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

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

Симбиогенетика. Принципы формирования растительно-микробных генетических систем. Онлайн-курс [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://openedu.ru/course/spbu/SYMGEN/>, для зарегистрированных пользователей (дата обращения 25.09.2022)

#### **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/>

**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.