

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Романчук Иван Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.06.2023 10:26:44
Уникальный программный ключ:
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Черемных Лилией Даулятовной
РАЗРАБОТЧИК(И)
М.В. Григорьев

Data Science и машинное обучение
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
06.04.01 Биология
профиль подготовки Вычислительная биология
форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): УК-1; УК-2; УК-3; УК-6; ОПК-1; ОПК-2

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

Data Science и машинное обучение

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знания:

- теорию машинного обучения и искусственных нейронных сетей;
- основы машинного обучения и теории вероятностей в рамках программы курса.

Умения:

- применять методы машинного обучения в анализе биологических данных
- грамотно формулировать задачу в терминах теории вероятности, адекватно ее формализовать, обоснованно выбирать методы для решения поставленной задачи, грамотно выбирать вероятностные модели для описания биоинформатических объектов и моделей, правильно интерпретировать полученные результаты.

Навыки:

- владеть навыком решать практические задачи, начиная с постановки задачи, выбора вероятностной модели и до трактовки результата в области биоинформатики.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			1 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		30	30
Лекции		20	20
Практические занятия		10	10
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		114	114
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			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 1 семестре	20	10	0	30
	Data Science и машинное обучение	20	10	0	30
1	Задачи машинного обучения. Линейная регрессия.	2	0	0	2
2	Классификаторы	2	0	0	2
3	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
4	Деревья. Предобработка данных.	2	0	0	2
5	Искусственные нейронные сети	2	0	0	2
6	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
7	Алгоритм обратного распространения ошибки. Методы оптимизации градиентного спуска.	2	0	0	2
8	Нейронные сети	2	0	0	2
9	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
10	Нейронные сети	2	0	0	2
11	Нейронные сети. Машинное обучение.	2	0	0	2
12	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
13	Машинное обучение	2	0	0	2
14	Генеративные нейронные сети в биологии	2	0	0	2
15	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
16	Консультация	0	0	0	0
17	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	20	10	0	30

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*.

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».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

Основная литература:

1. Теория вероятностей [Текст] / А. А. Боровков .- М. : Едиториал УРСС, 2003.- 472 с.
2. Рублев, В. С. Языки логического программирования : учебное пособие / В. С. Рублев. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 125 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100549> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
1. Курс теории вероятностей [Текст] : учебник для вузов / Б. В. Гнеденко ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова .— 10-е изд. доп. — М. : ЛИБРОКОМ, 2011 .— 485 с.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Вузовские электронно-библиотечные системы учебной литературы.
2. Доступ к открытым базам цитирования, в т.ч. springer.com, scholar.google.com, mathnet.ru.
3. <https://docs.microsoft.com/>
4. <https://www.freebsd.org/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- МЕЖВУЗОВСКАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (МЭБ) <https://icdlib.nspu.ru/>
- НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА <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

Доступ всех студентов и преподавателей к интернету и платформе для электронного обучения Microsoft Teams. Оснащенность компьютеров студентов и преподавателей исправными веб-камерой и микрофоном для полноценного осуществления образовательного процесса.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Школы естественных наук

Черемных Лилией Даулятовной

РАЗРАБОТЧИК(И)

И.П. Семчук

Дискретная математика

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

06.04.01 Биология

профиль подготовки Вычислительная биология

форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОПК-1; ОПК-2; ОПК-5; ОПК-6

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

Дискретная математика, структуры данных, алгоритмы в биоинформатике

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знания:

- Теория множеств, математической логики и алгебраических структур;
- Теория графов;
- Основные алгоритмы, применяемые в биоинформатике.

Умения:

- Использовать основные понятия и методы дискретной математики, исследовать возможности применения алгоритмов дискретной оптимизации к решению прикладных задач.

Навыки:

- Владеть практическими навыками решения сложных вычислительных задач в области биоинформатики.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			1 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		30	30
Лекции		24	24
Практические занятия		6	6
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		114	114
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			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 1 семестре	24	6	0	30
	Дискретная математика, структуры данных, алгоритмы в биоинформатике	24	6	0	30
1	Основы линейной алгебры	2	0	0	2
2	Основы линейной алгебры	2	0	0	2
3	Элементы теории множеств	2	0	0	2
4	Элементы теории множеств	2	0	0	2
5	Основы линейной алгебры. Элементы теории множеств.	0	2	0	2
6	Логика высказываний	2	0	0	2
7	Логика высказываний	2	0	0	2
8	Основные правила перечислительной комбинаторики. Перестановки, сочетания, рекуррентные соотношения	2	0	0	2
9	Основные правила перечислительной комбинаторики. Перестановки, сочетания, рекуррентные соотношения	2	0	0	2
10	Логика высказываний. Основные правила перечислительной комбинаторики. Перестановки, сочетания, рекуррентные соотношения	0	2	0	2
11	Теория графов. Основные понятия теории графов. Понятие связности в графах. Деревья	2	0	0	2
12	Дискретная вероятность. Условная вероятность. Случайные величины.	2	0	0	2
13	Введение в алгоритмы	2	0	0	2
14	Введение в алгоритмы	2	0	0	2
15	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
16	Консультация	0	0	0	0
17	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	24	6	0	30

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*.

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».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

Основная литература:

1. Соболева, Т.С. Дискретная математика. Углубленный курс: учебник / Т. С. Соболева: учебник/ Т. С. Соболева; А. В. Чечкин. – Москва: ООО «КУРС»; Москва: ООО «Научноиздательский центр ИНФРА-М», 2016. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/520541> (дата обращения 31.03.2023)

Дополнительная литература:

1. Редькин, Н.П. Дискретная математика / Н. П. Редькин/ – Москва: Издательская фирма «Физико-математическая литература» (ФИЗМАТЛИТ), 2009. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=208908> (дата обращения 31.03.2023)
2. Диязитдинова, А. Р. Исследование операций и методы оптимизации: учебное пособие / А.Р. Диязитдинова. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 167 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75377.html> (дата обращения 31.03.2023)

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
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:

- МЕЖВУЗОВСКАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (МЭБ) <https://icdlib.nspu.ru/>
- НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА <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

Доступ всех студентов и преподавателей к интернету и платформе для электронного обучения Microsoft Teams. Оснащенность компьютеров студентов и преподавателей исправными веб-камерой и микрофоном для полноценного осуществления образовательного процесса.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Школы естественных наук

Черемных Лилией Даулятовной

РАЗРАБОТЧИК(И)

Н.Н. Журавлева

Иностранный язык для академических целей (английский)

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

06.04.01 Биология

профиль подготовки Вычислительная биология

форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

Иностранный язык для академических целей (английский)

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знания:

- основные особенности академического и профессионального коммуникативного взаимодействия (лексические, грамматические аспекты);
- лексико-грамматический материал, характерный для устной и письменной профессионально-ориентированной коммуникации;
- базовые характеристики дискуссии как особого типа академического и профессионального дискурса;
- способы убеждения, виды прямых и косвенных доказательств;
- основные особенности культуры страны изучаемого языка и основы культуры реализации коммуникативного взаимодействия.

Умения:

- организовать академическое и профессиональное коммуникативное взаимодействие с учетом целей, задач и коммуникативной ситуации;
- применять технологию построения эффективной коммуникации, передачей профессиональной информации как в устной так и в письменной формах в рамках академического и профессионального взаимодействия;
- осуществлять выбор и применять современные информационно-коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке для академического и профессионального взаимодействия;
- участвовать в дискуссионном академическом и профессиональном общении;
- применять навыки правильного общения и взаимодействия между социальным субъектом, социальными группами, общностями и обществом в целом;
- проводить анализ вербального и невербального поведения представителей страны изучаемого языка;
- использовать разнообразные стратегии для установления контакта с представителями других культур с учетом особенностей этнических групп и конфессий, преодолевать существующие стереотипы.

Навыки:

- способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;
- способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)	
			1 семестр	2 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	2	2
	час	144	72	72
Из них:				
Часы аудиторной работы (всего):		104	52	52
Лекции		0	0	0
Практические занятия		104	52	52
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		40	20	20
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет	Экзамен

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 1 семестре	0	52	0	52
	Иностранный язык для академических целей (английский)	0	52	0	52
1	Введение в дисциплину «ИЯ для академических целей»	0	2	0	2
2	Академическое письмо как способ коммуникации в науке	0	2	0	2
3	Степень магистра	0	2	0	2
4	Академическое письмо: простые предложения	0	2	0	2
5	Молодой исследователь	0	2	0	2
6	Академическое письмо: сложные предложения	0	2	0	2

7	Направление магистерской программы	0	2	0	2
8	Академическое письмо: абзац как базовый элемент структуры академического текста	0	2	0	2
9	Искусство публичных выступлений	0	2	0	2
10	Академическое письмо: виды абзацев	0	2	0	2
11	Академическое чтение	0	2	0	2
12	Академическое письмо: свойства абзаца	0	2	0	2
13	Рефлексия	0	2	0	2
14	Академическое письмо: свойства абзаца	0	2	0	2
15	Искусство публичных выступлений	0	2	0	2
16	Академическое письмо: технологии генерации идей	0	2	0	2
17	Искусство публичных выступлений	0	2	0	2
18	Академическое письмо: эссе как вид академического текста	0	2	0	2
19	Искусство публичных выступлений	0	2	0	2
20	Академическое письмо: виды эссе	0	2	0	2
21	Аргументация и убеждение	0	2	0	2
22	Академическое письмо: введение эссе	0	2	0	2
23	Аргументация и убеждение	0	2	0	2
24	Академическое письмо: заключение эссе	0	2	0	2
25	Академическое чтение	0	2	0	2
26	Рефлексия	0	2	0	2
27	Консультация	0	0	0	0
28	Зачет	0	0	0	0
	Часов в 2 семестре	0	52	0	52
	Иностранный язык для академических целей (английский)	0	52	0	52
1	Популяризация научных знаний: современные тенденции	0	2	0	2
2	Академическое письмо: научные базы данных	0	2	0	2
3	Международное сотрудничество	0	2	0	2
4	Академическое письмо: научная статья	0	2	0	2
5	Научные дискуссии: тактика и стратегии	0	2	0	2
6	Академическое письмо: структура научной статьи	0	2	0	2
7	Научные дискуссии: круглый стол	0	2	0	2
8	Академическое письмо: раздел «Методы»	0	2	0	2
9	Визуальная информация	0	2	0	2
10	Академическое письмо: разделы «Результаты» и «Дискуссия»	0	2	0	2
11	Академическое чтение	0	2	0	2

12	Академическое письмо: исследовательский вопрос	0	2	0	2
13	Рефлексия	0	2	0	2
14	Академическое письмо: метаданные научной статьи	0	2	0	2
15	Магистерская диссертация: цели и задачи	0	2	0	2
16	Академическое письмо: литературный обзор	0	2	0	2
17	Магистерская диссертация: результаты	0	2	0	2
18	Академическое письмо: научная этика	0	2	0	2
19	Академическое чтение	0	2	0	2
20	Академическое письмо: стратегии изложения текста	0	2	0	2
21	Научные конференции	0	2	0	2
22	Академическое письмо: заявки на гранты и конференции	0	2	0	2
23	Научные конференции: ролевая игра	0	2	0	2
24	Академическое письмо: деловая переписка	0	2	0	2
25	Мои научные достижения	0	2	0	2
26	Рефлексия	0	2	0	2
27	Консультация	0	0	0	0
28	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	0	104	0	104

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *зачета (1 семестр)*; *экзамена (2 семестр)*.

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

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».

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

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

Основная литература:

1. Nurutdinova, A. R. Master's Degree. Education and research. Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017 — 160 с. URL:<http://www.iprbookshop.ru/79250.html> (дата обращения: 31.03.2023). - Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Краснощекова, Г. А. English for academic and scientific purposes : учебное пособие / Г. А. Краснощекова, Т. А. Нечаева. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 157 с. — ISBN 978-5-9275-2550-8. — Текст :

электронный. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87391.html> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительная литература

1. English for Academics : A communication skills course for tutors, lecturers and PhD students / British Council Cambridge : Cambridge University Press. Book 2 / S. Bogolepova [et al.] ; editor R. Bolitho 2015. – 171 p.
2. Торбан, И. Е. Pocket English Grammar (Карманная грамматика английского языка) : справочное пособие / И. Е. Торбан. — Москва : ИНФРА-М, 2019. - 97 с. - ISBN 978-5-16-011443-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010754> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. <https://www.nature.com/nature/> - International journal of science.
2. <https://owl.english.purdue.edu/owl/> - The site covers various issues of academic writing, grammar and mechanics, citation styles.
3. <http://www.phrasebank.manchester.ac.uk/> - Morley, John. Academic Phrase bank database with a broad range of templates arranged in accordance with the article sections.
4. <http://writing.utoronto.ca/advice/english-as-a-second-language> - The resource dwells on the most problematic grammar issues, such as articles, gerunds and infinitives, subject-verb agreement.
5. <https://www.grammarly.com/handbook/> - A handy resource to check grammar, punctuation, mechanics and basics of writing.
6. <https://student.unsw.edu.au/punctuation-guide> - The resource explains how every punctuation mark is used.
7. Словарь Online Oxford Dictionary - <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/>
8. Словарь Мультитран - <https://www.multitrans.com/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) <https://icdlib.nspu.ru/>
2. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>
3. Журналы издательства SAGE Publication <https://journals.sagepub.com>
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – URL: <http://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

Доступ всех студентов и преподавателей к интернету и платформе для электронного обучения Microsoft Teams. Оснащенность компьютеров студентов и преподавателей исправными веб-камерой и микрофоном для полноценного осуществления образовательного процесса.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Школы естественных наук

Черемных Лилией Даулятовной

РАЗРАБОТЧИК(И)

Н.Д. Пастухова

Молекулярная биология
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
06.04.01 Биология
профиль подготовки Вычислительная биология
форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): УК-2; УК-3; УК-6; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-5

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

Молекулярная биология

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знания:

- основные свойства биомолекул (белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот), пути их метаболизма
- механизмы хранения, передачи и реализации наследственной информации в клетке
- основные молекулярные и клеточные принципы иммунологической защиты
- основные приемы прикладной молекулярной биологии и биохимии: выделением и очисткой рекомбинантных белков, стратегиями выбора мишени для препарата и его тестирования, современными иммунобиологическими подходами (создание химерных антител, CAR-T-клеток, CAR-NK-клеток)

Умения:

- применять современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в профессиональной деятельности;
- использовать фундаментальные биологические представления применительно к профессиональной деятельности.

Навыки:

- навыком интерпретировать полученные результаты на практике;
- практическим опытом, необходимым для проведения самостоятельных научных исследований в области молекулярной биологии.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			1 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	3	3
	час	108	108
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		20	20
Лекции		20	20
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		88	88
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			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 1 семестре	20	0	0	20
	Молекулярная биология	20	0	0	20
1	Прокариоты	2	0	0	2
2	Эукариоты	2	0	0	2
3	Репликация. Транскрипция. Сплайсинг	2	0	0	2
4	Трансляция, рибосомы. Белки. Фолдинг белков	2	0	0	2
5	Биологические макромолекулы	2	0	0	2
6	Митохондрии и хлоропласты. Плоидность. Аллели, гаметы.	2	0	0	2
7	Законы Менделя. Роль ДНК в наследственности. Мутации. Генетические заболевания	2	0	0	2
8	Рекомбинация	2	0	0	2
9	Рекомбинация	2	0	0	2
10	Примеры прикладной молекулярной биологии и генной инженерии, рекомбинантные белки, создание антител	2	0	0	2
11	Консультация	0	0	0	0
12	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	20	0	0	20

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*.

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».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Молекулярная биология клетки = Molecular Biology of the Cell : с задачами Джона Уилсона и Тима Ханта : в 3 т. / Б. Альбертс [и др.] ; пер. с англ. А. Н. Дьяконовой, А. В. Дюбы ; под ред. Е. Н. Богачевой, И. Н. Шатского. Москва ; Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика. ISBN 978-5-4344-0137-1 : Б.г. Т. 2. - 2013. - 992 с
2. Тузова, Р. В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия : монография / Р. В. Тузова, Н. А. Ковалев. — Минск : Белорусская наука, 2010. — 395 с. — ISBN 978-985-08-1186-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10115.html> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- <http://www.nature.com/>
- <http://www.genome.gov/>
- <http://www.genome.jp/kegg/>
- <http://www.brenda-enzymes.org/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. American Chemical Society
2. Cambridge University Press
3. Scopus
4. Web of Science
5. Wiley online library

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

Доступ всех студентов и преподавателей к интернету и платформе для электронного обучения Microsoft Teams. Оснащенность компьютеров студентов и преподавателей исправными веб-камерой и микрофоном для полноценного осуществления образовательного процесса.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора Школы
естественных наук
Черемных Лилией Даулятовной
РАЗРАБОТЧИК(И)
Н.В. Петухова
Д.С. Буг
О.А. Иванова
А.А. Замятин

Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
06.04.01 Биология
профиль подготовки Вычислительная биология
форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): УК-1; УК-2; УК-3; УК-6; ОПК-1; ОПК-2

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

Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знания:

- основные методы секвенирования ДНК, РНК и метагенома;
- основы медицинской генетики и медицинской биоинформатики;
- основные принципы и методы анализа пространственной структуры генома, типы секвенирования и стратегии секвенирования генома;
- основные методы секвенирования метагенома, особенности данных, основы композиционных данных и принципы их анализа;

Умения:

- владеть основами работы с базами данных, основными средствами для решения профессиональных задач в области биоинформатики
- производить анализ NGS-данных секвенирования экспрессии генов;
- производить анализ данных секвенирования Single-cell;
- производить анализ данных эпигенетических исследований
- производить анализ данных секвенирования метагенома и статистической обработки результатов (QIIME2).

Навыки:

- владеть основами работы с базами данных, основными средствами для решения профессиональных задач в области биоинформатики.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			2 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		96	96
Лекции		54	54
Практические занятия		42	42
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		48	48
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 2 семестре	54	42	0	96
	Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ	54	42	0	96
1	Секвенирование	2	0	0	2
2	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
3	Медицинская генетика	2	0	0	2
4	Приготовление библиотеки	2	0	0	2
5	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
6	Контроль качества	2	0	0	2
7	Секвенирование de novo	2	0	0	2
8	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
9	Стандартный анализ данных ДНК-секвенирования	2	0	0	2
10	Callers. Перевыравнивание. Герминальные и соматические. Precision FDA truth challenge. Бенчмаркинг. Формат файла vcf.	2	0	0	2
11	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
12	Обогащение данных	2	0	0	2
13	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
14	Основные методы секвенирования РНК	2	0	0	2
15	Оценка качества данных RNA-seq	2	0	0	2
16	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
17	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
18	Сопоставление данных РНК-seq с референсным геномом	2	0	0	2

19	Оценка экспрессии известных генов и транскриптов	2	0	0	2
20	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
21	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
22	Анализ дифференциальной экспрессии генов	2	0	0	2
23	de novo сборка последовательностей транскриптов	2	0	0	2
24	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
25	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
26	Обработка данных scRNA, идентификация типа клетки и анализ дифференциальной экспрессии клеточных кластеров	2	0	0	2
27	Визуализация и интерпретация результатов анализа RNA-seq и scRNA-seq в R	2	0	0	2
28	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
29	Эпигенетика	2	0	0	2
30	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
31	Пространственная структура генома	2	0	0	2
32	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
33	Структура генома. Секвенирование генома	2	0	0	2
34	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
35	Данные Hi-C	2	0	0	2
36	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
37	Oxford Nanopore sequencing	2	0	0	2
38	Oxford Nanopore sequencing	2	0	0	2
39	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
40	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
41	Oxford Nanopore sequencing	2	0	0	2
42	Oxford Nanopore sequencing	2	0	0	2
43	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
44	Применение нанопорного секвенирования	2	0	0	2
45	Применение нанопорного секвенирования	2	0	0	2

46	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
47	Биоинформатический анализ длинных прочтений	2	0	0	2
48	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
49	Консультация	0	0	0	0
50	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	54	42	0	96

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. NGS: высокопроизводительное секвенирование / Д. В. Ребриков, Д. О. Коростин, Е. С. Шубина, В. В. Ильинский ; под редакцией Д. В. Ребрикова. — 2-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2015. — 235 с. — ISBN 978-5-9963-3024-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/70712> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Бином, 2015

2. Лахно, В. Д. Компьютеры и суперкомпьютеры в биологии / В. Д. Лахно, А. А. Зимин, Н. Н. Назипова ; под редакцией В. Д. Лахно, М. Н. Устинина. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2008. — 528 с. — ISBN 5-93972-188-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/16543.html> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Каменская, Марина Александровна. Информационная биология : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. бак. и маг. 020200 "Биология" и биол. спец. / М. А. Каменская ; ред. А. А. Каменский. Москва : Академия, 2006. 368 с.

4. Леск, Артур. Введение в биоинформатику : пер. с англ. / А. Леск. Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. 318 с.

5. Игнасимуту, С. Основы биоинформатики / С. Игнасимуту ; перевод А. А. Чумичкин. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 324 с. — ISBN 978-5-4344-0646-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91970.html> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Entrez. Поисковая система по системе NCBI - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/gquery>
2. NCBI GENE. Информация о генах - www.ncbi.nlm.nih.gov/gene
3. OMIM. Менделевское наследование признаков у людей - www.omim.org

4. Таксономы. Систематика организмов - www.ncbi.nlm.nih.gov/taxonomy

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- 1) American Chemical Society
- 2) Cambridge University Press
- 3) Scopus
- 4) Web of Science

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

Доступ всех студентов и преподавателей к интернету и платформе для электронного обучения Microsoft Teams. Оснащенность компьютеров студентов и преподавателей исправными веб-камерой и микрофоном для полноценного осуществления образовательного процесса.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора Школы
естественных наук
Черемных Лилией Даулятовной
РАЗРАБОТЧИК(И)
А.Т. Саакян

Программирование на Python
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
06.04.01 Биология
профиль подготовки Вычислительная биология
форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОПК-1; ОПК-2; ОПК-6; ОПК-8

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

Программирование на Python

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знания:

- базовые принципы программирования на языке Python;
- основной синтаксис, структуры данных;
- принципы написания функций и алгоритмов;
- основные пакеты Biopython.

Умения:

- обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.

Навыки:

- владеть методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			1
Общая трудоемкость	зач. ед.	5	5
	час	180	180
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		60	60
Лекции		20	20
Практические занятия		40	40
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		120	120
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 1 семестре	20	40	0	60
	Программирование на Python	20	40	0	60
1	Интерпретатор. IDE, ввод, вывод, первая программа. Типы данных. Операторы. Переменные. Условия if, else, elif. Блоки, отступы.	2	0	0	2
2	Интерпретатор. IDE, ввод, вывод, первая программа. Типы данных. Операторы. Переменные. Условия if, else, elif. Блоки, отступы.	0	2	0	2
3	Интерпретатор. IDE, ввод, вывод, первая программа. Типы данных. Операторы. Переменные. Условия if, else, elif. Блоки, отступы.	0	2	0	2
4	Интерпретатор. IDE, ввод, вывод, первая программа. Типы данных. Операторы. Переменные. Условия if, else, elif. Блоки, отступы.	2	0	0	2
5	Интерпретатор. IDE, ввод, вывод, первая программа. Типы данных. Операторы. Переменные. Условия if, else, elif. Блоки, отступы.	0	2	0	2
6	Интерпретатор. IDE, ввод, вывод, первая программа. Типы данных. Операторы. Переменные. Условия if, else, elif. Блоки, отступы.	0	2	0	2
7	Циклы. Строки. Списки. Кортежи. Множества. Словари. Функции. Модули. Рекурсия.	2	0	0	2
8	Циклы. Строки. Списки. Кортежи. Множества. Словари. Функции. Модули. Рекурсия.	0	2	0	2
9	Циклы. Строки. Списки. Кортежи. Множества. Словари. Функции. Модули. Рекурсия.	0	2	0	2

10	Циклы. Строки. Списки. Кортежи. Множества. Словари. Функции. Модули. Рекурсия.	2	0	0	2
11	Циклы. Строки. Списки. Кортежи. Множества. Словари. Функции. Модули. Рекурсия.	0	2	0	2
12	Циклы. Строки. Списки. Кортежи. Множества. Словари. Функции. Модули. Рекурсия.	0	2	0	2
13	Объектно-ориентированное программирование. Алгоритмы и структуры данных: сортировка и поиск, стеки и очереди, эффективность.	2	0	0	2
14	Объектно-ориентированное программирование. Алгоритмы и структуры данных: сортировка и поиск, стеки и очереди, эффективность.	0	2	0	2
15	Объектно-ориентированное программирование. Алгоритмы и структуры данных: сортировка и поиск, стеки и очереди, эффективность.	0	2	0	2
16	Объектно-ориентированное программирование. Алгоритмы и структуры данных: сортировка и поиск, стеки и очереди, эффективность.	2	0	0	2
17	Объектно-ориентированное программирование. Алгоритмы и структуры данных: сортировка и поиск, стеки и очереди, эффективность.	0	2	0	2
18	Объектно-ориентированное программирование. Алгоритмы и структуры данных: сортировка и поиск, стеки и очереди, эффективность.	0	2	0	2
19	Библиотеки NumPy, Matplotlib. Biopython	2	0	0	2
20	Библиотеки NumPy, Matplotlib. Biopython	0	2	0	2
21	Библиотеки NumPy, Matplotlib. Biopython	0	2	0	2
22	Библиотеки NumPy, Matplotlib. Biopython	2	0	0	2
23	Библиотеки NumPy, Matplotlib. Biopython	0	2	0	2
24	Библиотеки NumPy, Matplotlib. Biopython	0	2	0	2

25	Библиотека Pandas, parsing таблиц, работа с данными. Работа в системе git и GitHub	2	0	0	2
26	Библиотека Pandas, parsing таблиц, работа с данными. Работа в системе git и GitHub	0	2	0	2
27	Библиотека Pandas, parsing таблиц, работа с данными. Работа в системе git и GitHub	0	2	0	2
28	Библиотека Pandas, parsing таблиц, работа с данными. Работа в системе git и GitHub	2	0	0	2
29	Библиотека Pandas, parsing таблиц, работа с данными. Работа в системе git и GitHub	0	2	0	2
30	Библиотека Pandas, parsing таблиц, работа с данными. Работа в системе git и GitHub	0	2	0	2
31	Консультация	0	0	0	0
32	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	20	40	0	60

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:

Основная литература:

1. Буйначев, С. К. Основы программирования на языке Python : учебное пособие / С. К. Буйначев, Н. Ю. Боклаг ; под редакцией Ю. В. Песин. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 92 с. — ISBN 978-5-7996-1198-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66183.html> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная 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 // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97589.html> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Онлайн-курс “Прикладное программирование на языке Python”. URL: <https://openedu.ru/course/urfu/PYAP/> (дата обращения: 31.03.2023).
2. Real Python Tutorials. URL: <https://realpython.com/> (дата обращения: 31.03.2023).

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Архив препринтов с открытым доступом. <https://arxiv.org/Academic Search Ultimate EBSCO publishing>. <http://search.ebscohost.com>
2. Academic Search Ultimate EBSCO publishing. <http://search.ebscohost.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

Доступ всех студентов и преподавателей к интернету и платформе для электронного обучения Microsoft Teams. Оснащенность компьютеров студентов и преподавателей исправными веб-камерой и микрофоном для полноценного осуществления образовательного процесса.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора Школы
естественных наук
Черемных Лилией Даулятовной
РАЗРАБОТЧИК(И)
Т.И. Мохненко

Системная биология
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)
06.04.01 Биология
профиль подготовки Вычислительная биология
форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): УК-1; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5

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

Системная биология

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знания:

- современные подходы системной биологии
- методы моделирования биологических систем и дизайна эксперимента в диапазоне от небольших путей до целых организмов

Умения:

- осуществлять системный подход в биологии комплексную интеграцию различных методов и синтетическую интерпретацию результатов

Навыки:

- интерпретировать полученные результаты на практике;
- владеть практическим опытом, необходимым для проведения самостоятельных научных исследований в области системной биологии.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			3 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		30	30
Лекции		20	20
Практические занятия		10	10
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		114	114
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 3 семестре	20	10	0	30
	Системная биология	20	10	0	30
1	Введение в системную биологию	2	0	0	2
2	Введение в системную биологию	2	0	0	2
3	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
4	Экспериментальные методы в системной биологии	2	0	0	2
5	Экспериментальные методы в системной биологии	2	0	0	2
6	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
7	Сетевой анализ в системной биологии	2	0	0	2
8	Сетевой анализ в системной биологии	2	0	0	2
9	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
10	Методы динамического моделирования	2	0	0	2
11	Методы динамического моделирования	2	0	0	2
12	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
13	Комплексный анализ в системной биологии	2	0	0	2
14	Комплексный анализ в системной биологии	2	0	0	2
15	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
16	Консультация	0	0	0	0
17	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	20	10	0	30

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. Субботина, Т. Н. Молекулярная биология и геновая инженерия : практикум / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 60 с. — ISBN 978-5-7638-3857-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84253.html> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Игнасимуту, С. Основы биоинформатики / С. Игнасимуту ; перевод А. А. Чумичкин. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 324 с. — ISBN 978-5-4344-0646-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91970.html> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Википедия <http://ru.wikipedia.org>
2. Биомолекула <https://biomolecula.ru>
3. База данных UniProt <http://uniprot.org>
4. База данных GeneCards <https://www.genecards.org/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- 1) American Chemical Society
- 2) Cambridge University Press
- 3) Scopus
- 4) Web of Science

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

Доступ всех студентов и преподавателей к интернету и платформе для электронного обучения Microsoft Teams. Оснащенность компьютеров студентов и преподавателей исправными веб-камерой и микрофоном для полноценного осуществления образовательного процесса.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора Школы
естественных наук
Черемных Лилией Даулятовной
РАЗРАБОТЧИК(И)
А.А. Ткаченко

Современные аспекты биотехнологии
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)
06.04.01 Биология
профиль подготовки Вычислительная биология
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:

Современные аспекты биотехнологии

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знания:

- строение некоторых представителей водорослей.
- строение некоторых представителей грибов и лишайников.
- основные и наиболее прогрессивные методы биотехнологий

Умения:

- применять биотехнологии в различных областях науки и медицины

Навыки:

- владеть основами работы с базами данных, основными средствами для решения профессиональных задач в области биоинформатики

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			2 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	3	3
	час	108	108
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		28	28
Лекции		22	22
Практические занятия		6	6
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		80	80
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 2 семестре	22	6	0	28
	Современные аспекты биотехнологии	22	6	0	28
1	Генная инженерия, синтетическая биология	2	0	0	2
2	Генная инженерия, синтетическая биология	2	0	0	2
3	Белковая инженерия, разработка лекарств	2	0	0	2
4	Белковая инженерия, разработка лекарств	2	0	0	2
5	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
6	Клеточная биотехнология	2	0	0	2
7	Клеточная биотехнология	2	0	0	2
8	Органоиды, создание искусственных органов, 3D-биопечать.	2	0	0	2
9	Органоиды, создание искусственных органов, 3D-биопечать.	2	0	0	2
10	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
11	Нейротехнологии и нейронная инженерия.	2	0	0	2
12	Нейротехнологии и нейронная инженерия.	2	0	0	2
13	Прикладная биотехнология	2	0	0	2
14	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
15	Консультация	0	0	0	0
16	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	22	6	0	28

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*.

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».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Кребс, Д. Гены по Льюину / Д. Кребс, Э. Голдштейн, С. Килпатрик ; перевод с английского И. А. Кофиади [и др.]. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 922 с. — ISBN 978-5-00101-582-6. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103025> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей

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 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: 31.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

- <http://en.wikipedia.org>
- <http://www.nature.com/>
- <http://www.genome.gov/>
- <http://www.genome.jp/kegg/>
- <http://www.brenda-enzymes.org/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- 1) American Chemical Society
- 2) Cambridge University Press
- 3) Scopus
- 4) Web of Science
- 5) Wiley online library

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

Доступ всех студентов и преподавателей к интернету и платформе для электронного обучения Microsoft Teams. Оснащенность компьютеров студентов и преподавателей исправными веб-камерой и микрофоном для полноценного осуществления образовательного процесса.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Школы естественных наук

Черемных Лилией Даулятовной

РАЗРАБОТЧИК(И)

М.А. Золотовская

Анализ данных в R
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
06.04.01 Биология
профиль подготовки Вычислительная биология
форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

Анализ данных в R

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знания:

- язык программирования R
- основные пакеты для анализа данных

Умения:

- использовать IDE R-studio
- внедрять базовые пакеты анализа данных с помощью языка R

Навыки:

- владеть базовыми биоинформационными навыками
- владеть практическим опытом, необходимым для проведения самостоятельных научных исследований в области системной биологии

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			1
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		60	60
Лекции		20	20
Практические занятия		40	40
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		84	84
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			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 1 семестре	20	40	0	60
	Анализ данных в R	20	40	0	60
1	Знакомство с языком программирования R и IDE R-studio	2	0	0	2
2	Знакомство с языком программирования R и IDE R-studio	0	2	0	2
3	Знакомство с языком программирования R и IDE R-studio	0	2	0	2
4	Синтаксис R	2	0	0	2
5	Синтаксис R	0	2	0	2
6	Синтаксис R	0	2	0	2
7	Основные операторы и функции	2	0	0	2
8	Основные операторы и функции	0	2	0	2
9	Основные операторы и функции	0	2	0	2
10	Базовая графика в R	2	0	0	2
11	Базовая графика в R	0	2	0	2
12	Базовая графика в R	0	2	0	2
13	Реализация графиков с помощью ggplot2	2	0	0	2
14	Реализация графиков с помощью ggplot2	0	2	0	2
15	Реализация графиков с помощью ggplot2	0	2	0	2
16	Корреляция и линейная регрессия	2	0	0	2
17	Корреляция и линейная регрессия	0	2	0	2
18	Корреляция и линейная регрессия	0	2	0	2
19	PCA и heatmaps	2	0	0	2
20	PCA и heatmaps	0	2	0	2
21	PCA и heatmaps	0	2	0	2
22	Кластеризация в R	2	0	0	2
23	Кластеризация в R	0	2	0	2
24	Кластеризация в R	0	2	0	2
25	Примеры анализа данных NGS и поиск дифференциально экспрессируемых	2	0	0	2

	генов, статистической обработки результатов				
26	Примеры анализа данных NGS и поиск дифференциально экспрессируемых генов, статистической обработки результатов	0	2	0	2
27	Примеры анализа данных NGS и поиск дифференциально экспрессируемых генов, статистической обработки результатов	0	2	0	2
28	Пакеты для работы с последовательностями. Пакеты Bioconductor	2	0	0	2
29	Пакеты для работы с последовательностями. Пакеты Bioconductor	0	2	0	2
30	Пакеты для работы с последовательностями. Пакеты Bioconductor	0	2	0	2
31	Консультация	0	0	0	0
32	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	20	40	0	60

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*.

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».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Баженова, И. Ю. Введение в программирование : учебное пособие / И. Ю. Баженова, В. А. Сухомлин. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 411 с. — ISBN 5-94774-599-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100695> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Непейвода, Н. Н. Стили и методы программирования : учебное пособие / Н. Н. Непейвода. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 295 с. — ISBN 5-9556-0023-X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100512> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Рублев, В. С. Языки логического программирования : учебное пособие / В. С. Рублев. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 125 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100549> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
2. <http://znaniyum.com> – Электронно-библиотечная система издательства «Инфра».
3. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- МЕЖВУЗОВСКАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (МЭБ) <https://icdlib.nspu.ru/>
- НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА <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

Доступ всех студентов и преподавателей к интернету и платформе для электронного обучения Microsoft Teams. Оснащенность компьютеров студентов и преподавателей исправными веб-камерой и микрофоном для полноценного осуществления образовательного процесса.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Черемных Лилией Даулятовной
РАЗРАБОТЧИК(И)
А.О. Зверев

Генетика и геномика популяций
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
06.04.01 Биология
профиль подготовки Вычислительная биология
форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1; ПК-2; ПК-3

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

Генетика и геномика популяций

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знания:

- теоретические основы динамики генофондов, их практическое проявление на примерах реальных генофондов
- методы анализа структуры генофонда
- основные закономерности в структуре мирового генофонда
- достижения и перспективы исследования древней ДНК
- взаимосвязь генетической, лингвистической и антропологической изменчивости.

Умения:

- пользоваться доступными в сети Интернет базами данных и справочными ресурсами для быстрого поиска необходимых данных;
- интерпретировать стандартные типы графиков в терминах сходства и родства популяций;
- выявлять признаки, повышающие и понижающие достоверность выводов в популяционно-генетических исследованиях.

Навыки:

- владеть методологическими основами популяционно-генетического исследования;
- владеть культурой описания результатов исследований, связанных с происхождением народов, учитывая научные и этические аспекты.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			2 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	1	1
	час	36	36
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		16	16
Лекции		16	16
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		20	20
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 2 семестре	16	0	0	16
	Генетика и геномика популяций	16	0	0	16
1	Основные законы генетики. Равновесие в популяции. Закон Харди-Вайнберга	2	0	0	2
2	Ассортативность скрещиваний. Инбридинг. Мутационный процесс	2	0	0	2
3	Нейтральная теория и ее следствия. Дрейф генов. Модель Райта-Фишера	2	0	0	2
4	Коалесцентная теория. Коалесцентные методы демографического анализа	2	0	0	2
5	Поток генов. Анализ генетического смещения	2	0	0	2
6	Естественный отбор и приспособленность	2	0	0	2
7	Аллель-частотный спектр и естественный отбор	2	0	0	2
8	Поиск сигналов отбора	2	0	0	2
9	Консультация	0	0	0	0
10	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	16	0	0	16

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*.

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».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Жимулёв, И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие для вузов / И. Ф. Жимулёв ; под редакцией Е. С. Беляев, А. П. Акифьев. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 480 с. — ISBN 978-5-379-02003-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65279.html> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авторизир.пользователей
2. Тузова, Р. В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия : монография / Р. В. Тузова, Н. А. Ковалев. — Минск : Белорусская наука, 2010. — 395 с. — ISBN 978-985-08-1186-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10115.html> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

- www.ncbi.nlm.nih.gov – The National Center for Biotechnology Information
- www.ebi.ac.uk – European Bioinformatics Institute
- www.expasy.org – SIB Bioinformatics Resource Portal
- www.coursera.org – Введение в биоинформатику (2018) А. Лапидус

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. American Chemical Society
2. Cambridge University Press
3. Scopus
4. Web of Science
5. Wiley online library

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

Доступ всех студентов и преподавателей к интернету и платформе для электронного обучения Microsoft Teams. Оснащенность компьютеров студентов и преподавателей исправными веб-камерой и микрофоном для полноценного осуществления образовательного процесса.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Школы естественных наук

Черемных Лилией Даулятовной

РАЗРАБОТЧИК(И)

А.О. Зверев

Молекулярная филогенетика
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
06.04.01 Биология
магистерская программа Вычислительная биология
форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

Молекулярная филогенетика

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знания:

- Основные методы филогенетики и реконструкции эволюционной истории генов;
- Основные свойства биомолекул (белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот), пути их метаболизма;
- Механизмы хранения, передачи и реализации наследственной информации в клетке;
- Основные молекулярные и клеточные принципы иммунологической защиты;
- Основные приемы прикладной молекулярной филогенетики.

Умения:

- применять современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в профессиональной деятельности;
- использовать фундаментальные биологические представления применительно к профессиональной деятельности.

Навыки:

- интерпретация полученных результатов на практике;
- практический опыт, необходимый для проведения самостоятельных научных исследований в области молекулярной филогенетики.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			2 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	1	1
	час	36	36
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		16	16
Лекции		16	16
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		20	20
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 2 семестре	16	0	0	16
	Молекулярная филогенетика	16	0	0	16
1	Основные понятия: гомология, ортологи, паралоги.	2	0	0	2
2	Филогенетические деревья.	2	0	0	2
3	Выравнивание нуклеотидных и белковых последовательностей. Алгоритмы попарного и множественного выравнивания. Базы данных последовательностей.	2	0	0	2
4	Методы построения и проверки деревьев: методы расстояний (UPGMA, NJ)	2	0	0	2
5	Дискретные методы (MP, ML), сравнение деревьев, укоренение, тестирование топологии	2	0	0	2
6	Bootstrapping, jackknife	2	0	0	2
7	Байесовские методы построения деревьев	2	0	0	2
8	Основы эволюции гена и генома	2	0	0	2
9	Консультация	0	0	0	0
10	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	16	0	0	16

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*.

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».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Молекулярная биология клетки = Molecular Biology of the Cell : с задачами Джона Уилсона и Тима Ханта : в 3 т. / Б. Альбертс [и др.] ; пер. с англ. А. Н. Дьяконовой, А. В. Дюбы ; под ред. Е. Н. Богачевой, И. Н. Шатского. Москва ; Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика. ISBN 978-5-4344-0137-1 : Б.г. Т. 2. - 2013. - 992 с
2. Жимулёв, И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие для вузов / И. Ф. Жимулёв ; под редакцией Е. С. Беляев, А. П. Акифьев. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 480 с. — ISBN 978-5-379-02003-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65279.html> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авторизир.пользователей
3. Тузова, Р. В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия : монография / Р. В. Тузова, Н. А. Ковалев. — Минск : Белорусская наука, 2010. — 395 с. — ISBN 978-985-08-1186-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10115.html> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- <http://www.nature.com/>
- <http://www.genome.gov/>
- <http://www.genome.jp/kegg/>
- <http://www.brenda-enzymes.org/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. American Chemical Society
2. Cambridge University Press
3. Scopus
4. Web of Science
5. Wiley online library

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

Доступ всех студентов и преподавателей к интернету и платформе для электронного обучения Microsoft Teams. Оснащенность компьютеров студентов и преподавателей исправными веб-камерой и микрофоном для полноценного осуществления образовательного процесса.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Школы естественных наук

Черемных Лилией Даулятовной

РАЗРАБОТЧИК(И)

А.Т. Саакян

Основы программирования в Linux
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
06.04.01 Биология
профиль подготовки Вычислительная биология
форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

Основы программирования в Linux

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знания:

- Строение операционной системы Linux
- Основные команды работы с файлами, директориями в командной строке
- Основы системного администрирования в системе Linux

Умения:

- Разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач;

Навыки:

- Владеть методами модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			1 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		30	30
Лекции		10	10
Практические занятия		20	20
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		114	114
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			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 1 семестре	10	20	0	30
	Основы программирования в Linux	10	20	0	30
1	Устройство операционной системы Linux. Основные команды работы с файлами и директориями в командной строке	2	0	0	2
2	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
3	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
4	Деревья директорий. Команды и аргументы. Операторы управления.	2	0	0	2
5	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
6	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
7	Переменные командной оболочки. Стандартные инструменты систем Unix	2	0	0	2
8	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
9	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
10	Регулярные выражения. Работы в текстовом редакторе	2	0	0	2
11	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
12	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
13	Управление учетными записями пользователей. Механизмы безопасной работы с файлами	2	0	0	2
14	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2

15	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
16	Консультация	0	0	0	0
17	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	10	20	0	30

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*.

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».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

Основная литература:

1. Назаров, С. В. Современные операционные системы : учебное пособие / С. В. Назаров, А. И. Широков. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 351 с. — ISBN 978-5-4497-0385-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89474.html> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература:

1. Кузьмич, Р. И. Операционные системы : учебное пособие / Р. И. Кузьмич, А. Н. Пупков, Л. Н. Корпачева. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 122 с. — ISBN 978-5-7638-3949-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : 12 [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100068.html> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Кобылянский, В. Г. Операционные системы, среды и оболочки : учебное пособие / В. Г. Кобылянский. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 80 с. — ISBN 978-5-7782-3517-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91285.html> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Операционная система Astra Linux – <https://astralinux.ru/>
2. Операционная система Ubuntu Linux – <https://ubuntu.com/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт». <https://biblio-online.ru>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
5. Национальная электронная библиотека <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

Доступ всех студентов и преподавателей к интернету и платформе для электронного обучения Microsoft Teams. Оснащенность компьютеров студентов и преподавателей исправными веб-камерой и микрофоном для полноценного осуществления образовательного процесса.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора Школы
естественных наук
Черемных Лилией Даулятовной
РАЗРАБОТЧИК(И)
А.А.Румянцева

Основы статистики
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
06.04.01 Биология
профиль подготовки Вычислительная биология
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:

Биостатистика

В результате изучения дисциплины студенты должны:

Знания:

- математический аппарат, применяемый в теории математической статистики;
- специфические методы статистической обработки биологических, генетических, медицинских и эпидемиологических данных.

Умения:

- грамотно формулировать задачу в терминах теории, адекватно ее формализовать;
- обоснованно выбирать методы для решения поставленной задачи;

Навыки:

- интерпретировать полученные результаты на практике;
- владеть практическим опытом, необходимым для проведения самостоятельных научных исследований в области биостатистики.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			1
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		30	30
Лекции		14	14
Практические занятия		16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		114	114
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 1 семестре	14	16	0	30
	Основы статистики	14	16	0	30
1	Основные понятия математической статистики. Оценивание	2	0	0	2
2	Основные понятия математической статистики. Оценивание.	0	2	0	2
3	Распределения, связанные с нормальным. Проверка гипотез	2	0	0	2
4	Распределения, связанные с нормальным. Проверка гипотез.	0	2	0	2
5	Критерии согласия. Исследование статистической зависимости	2	0	0	2
6	Критерии согласия. Исследование статистической зависимости	0	2	0	2
7	Структура биологических данных и описательные статистики	2	0	0	2
8	Структура биологических данных и описательные статистики	0	2	0	2
9	Анализ сопряженности признаков	2	0	0	2
10	Анализ сопряженности признаков	0	2	0	2
11	Многомерные методы статистического анализа	2	0	0	2
12	Многомерные методы статистического анализа	0	2	0	2
13	Байесовская статистика	2	0	0	2
14	Байесовская статистика	0	2	0	2
15	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
16	Консультация	0	0	0	0
17	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	14	16	0	30

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. Диязитдинова, А. Р. Исследование операций и методы оптимизации: учебное пособие / А.Р. Диязитдинова. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 167 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75377.html> (дата обращения 31.03.2023)
2. Рублев, В. С. Языки логического программирования : учебное пособие / В. С. Рублев. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 125 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100549> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Курс теории вероятностей [Текст] : учебник для вузов / Б. В. Гнеденко ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова .— 10-е изд. доп. — М. : ЛИБРОКОМ, 2011 .— 485 с.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

- 1) National Center for Biotechnology Information <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
- 2) Википедия <http://ru.wikipedia.org>
- 3) Биология, медицина, генетика, физиология <http://www.nature.ru>
- 4) Introductory Statistics with R <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-0-387-79054-1.pdf>
- 5) Understanding Statistics Using R <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-1-4614-6227-9.pdf>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- 1.) American Chemical Society
- 2.) Cambridge University Press
- 3.) Scopus
- 4.) Web of Science
- 5.) Wiley online library

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

Доступ всех студентов и преподавателей к интернету и платформе для электронного обучения Microsoft Teams. Оснащенность компьютеров студентов и преподавателей

исправными веб-камерой и микрофоном для полноценного осуществления образовательного процесса.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора Школы
естественных наук
Черемных Лилией Даулятовной
РАЗРАБОТЧИК(И)
Ю.Б. Порозов

Структурная биоинформатика и молекулярный дизайн
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
06.04.01 Биология
профиль подготовки Вычислительная биология
форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-2; ПК-3; ПК-1

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

Структурная биоинформатика и молекулярный дизайн

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знания:

- основные термины и теории в области структурной биоинформатики;
- несколько видов современной вычислительной техники, основы работы с исследовательской аппаратурой и современными программными комплексами.

Умения:

- осуществлять поиск методических рекомендаций, и на ее основании осваивать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику;
- описывать решение научных задач и формулировать результаты.

Навыки:

- владеть основами работы с базами данных, основными средствами для решения профессиональных задач в области биоинформатики.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			3 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	3	3
	час	108	108
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		30	30
Лекции		20	20
Практические занятия		10	10
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		78	78
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 3 семестре	20	10	0	30
	Структурная биоинформатика и молекулярный дизайн	20	10	0	30
1	Определение структурной биоинформатики. Базы данных белков	2	0	0	2
2	Основы макромолекулярной организации и структуры	2	0	0	2
3	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
4	Анализ макромолекулы белковой структуры	2	0	0	2
5	Взаимосвязь и анализ структуры и функции	2	0	0	2
6	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
7	Экспериментальные подходы в структурной биологии определения макромолекулярных структур	2	0	0	2
8	Прогнозирование и моделирование макромолекул	2	0	0	2
9	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
10	Конструкция препарата на основе структуры	2	0	0	2
11	Введение в хемоинформатику	2	0	0	2
12	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
13	Базы данных химических соединений. Моделирование «структура-свойство»	2	0	0	2
14	Большие данные, искусственные нейронные сети, машинное обучение в хемоинформатике	2	0	0	2
15	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
16	Консультация	0	0	0	0

17	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	20	10	0	30

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. Каменская, Марина Александровна. Информационная биология : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. бак. и маг. 020200 "Биология" и биол. спец. / М. А. Каменская ; ред. А. А. Каменский. Москва : Академия, 2006. 368 с.

2. Леск, Артур. Введение в биоинформатику : пер. с англ. / А. Леск. Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. 318 с.

3. Игнасимуту, С. Основы биоинформатики / С. Игнасимуту ; перевод А. А. Чумичкин. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 324 с. — ISBN 978-5-4344-0646-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91970.html> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

- 1) National Center for Biotechnology Information <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
- 2) Википедия <http://ru.wikipedia.org>
- 3) Биология, медицина, генетика, физиология <http://www.nature.ru>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- 1) American Chemical Society
- 2) Cambridge University Press
- 3) Scopus
- 4) Web of Science
- 5) Wiley online library

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

Доступ всех студентов и преподавателей к интернету и платформе для электронного обучения Microsoft Teams. Оснащенность компьютеров студентов и преподавателей исправными веб-камерой и микрофоном для полноценного осуществления образовательного процесса.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Школы естественных наук

Черемных Лилией Даулятовной

РАЗРАБОТЧИК(И)

Н.Д. Пастухова

Геномика и протеомика
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
06.04.01 Биология
профиль подготовки Вычислительная биология
форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1; ПК-2; ПК-3

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

Геномика и протеомика

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знания:

- основы биоинформатики;
- последние достижения и новые разработки в области биоинформатики;
- механизмы сохранения информации живыми системами и реализации программ, заложенных геномами;

Умения:

- получать и грамотно использовать информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, белков, и другой биологической информации.

Навыки:

- владеть культурой постановки и моделирования биологических задач изучения разнообразия микроорганизмов человека;
- владеть навыками освоения большого объёма информации.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			2 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	3	3
	час	108	108
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		30	30
Лекции		20	20
Практические занятия		10	10
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		78	78
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 2 семестре	20	10	0	30
	Геномика и протеомика	20	10	0	30
1	Функциональная аннотация	2	0	0	2
2	Функциональная аннотация	2	0	0	2
3	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
4	Функциональная аннотация	2	0	0	2
5	Функциональная аннотация	2	0	0	2
6	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
7	Эволюция геномов	2	0	0	2
8	Эволюция геномов	2	0	0	2
9	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
10	Эволюция геномов	2	0	0	2
11	Деревья генов и деревья геномов	2	0	0	2
12	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
13	Регуляторные сети. Сети белок-белковых взаимодействий.	2	0	0	2
14	Комбинированные сети. Характеристики генов.	2	0	0	2
15	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
16	Консультация	0	0	0	0
17	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	20	10	0	30

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*.

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».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Лебедев, А. Т. Основы масс-спектрометрии белков и пептидов / А. Т. Лебедев, К. А. Артеменко, Т. Ю. Самгина. — Москва : Техносфера, 2012. — 180 с. — ISBN 978-5- 94836-334-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/26898.html> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии : учебное пособие / под редакцией К. Уилсон, Дж. Уолкер ; перевод с английского Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 855 с. — ISBN 978-5-00101-786-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151579> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авториз. Пользователей

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

- www.ncbi.nlm.nih.gov – The National Center for Biotechnology Information
- www.ebi.ac.uk – European Bioinformatics Institute
- www.expasy.org – SIB Bioinformatics Resource Portal
- www.coursera.org – Введение в биоинформатику А. Лапидус

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. American Chemical Society
2. Cambridge University Press
3. Scopus
4. Web of Science
5. Wiley online library

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

Доступ всех студентов и преподавателей к интернету и платформе для электронного обучения Microsoft Teams. Оснащенность компьютеров студентов и преподавателей исправными веб-камерой и микрофоном для полноценного осуществления образовательного процесса.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Школы естественных наук

Черемных Лилией Даулятовной

РАЗРАБОТЧИК(И)

А.О. Зверев

Метагеномика

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

06.04.01 Биология

профиль подготовки Вычислительная биология

форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1; ПК-2; ПК-3

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

Метагеномика

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знания:

- разнообразие микроорганизмов человека;
- роль микробиоты (микробиома) человека в норме и патологии;
- биомаркеры для диагностики и метагеномного анализа;
- методы исследования микробиоты (микробиома) человека;
- достижения и перспективы исследования микробиоты (микробиома) человека;
- методы работы с микроорганизмами.

Умения:

- пользоваться Интернет и справочной литературой по биологии научного и прикладного характера для быстрого поиска необходимых данных и понятий;
- сравнивать между собой строение, свойства, функции биологических объектов;
- применять основные методы исследования микробиоты (микробиома) человека в научных исследованиях;
- применять основные методы работы с микроорганизмами при работе в лаборатории.

Навыки:

- владеть культурой постановки и моделирования биологических задач изучения разнообразия микроорганизмов человека;
- владеть навыками освоения большого объема информации.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			2 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	3	3
	час	108	108
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		30	30
Лекции		20	20
Практические занятия		10	10
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		78	78
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 2 семестре	20	10	0	30
	Метагеномика	20	10	0	30
1	Микробные сообщества и метагеномика	2	0	0	2
2	Секвенирование ампликонов	2	0	0	2
3	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
4	Секвенирование 16S rPHK	2	0	0	2
5	Основы анализа композиционных данных (CoDA)	2	0	0	2
6	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
7	Стратегии обработки композиционных данных	2	0	0	2
8	Методы композиционного преобразования данных	2	0	0	2
9	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
10	Процессинг данных секвенирования ампликона	2	0	0	2
11	Таксономическая аннотация	2	0	0	2
12	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
13	Анализ метагеномных данных в QIIME 2, DADA2	2	0	0	2
14	Статистический анализ результатов метагеномного секвенирования	2	0	0	2
15	Закрепление материала по пройденным темам	0	2	0	2
16	Консультация	0	0	0	0
17	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	20	10	0	30

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*.

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».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Жимулёв, И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие для вузов / И. Ф. Жимулёв ; под редакцией Е. С. Беляев, А. П. Акифьев. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 480 с. — ISBN 978-5-379-02003-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65279.html> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авторизир.пользователей
2. Тузова, Р. В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия : монография / Р. В. Тузова, Н. А. Ковалев. — Минск : Белорусская наука, 2010. — 395 с. — ISBN 978-985-08-1186-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10115.html> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

- www.ncbi.nlm.nih.gov – The National Center for Biotechnology Information
- www.ebi.ac.uk – European Bioinformatics Institute
- www.expasy.org – SIB Bioinformatics Resource Portal
- www.coursera.org – Введение в биоинформатику (2018) А. Лапидус

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. American Chemical Society
2. Cambridge University Press
3. Scopus
4. Web of Science
5. Wiley online library

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

Доступ всех студентов и преподавателей к интернету и платформе для электронного обучения Microsoft Teams. Оснащенность компьютеров студентов и преподавателей исправными веб-камерой и микрофоном для полноценного осуществления образовательного процесса.