

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 20.01.2026 11:03:23

Уникальный программный ключ:

6319edc2b582ffda443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора

Института экологической и

сельскохозяйственной

биологии (Х-БИО)

А.С. Прохошин

РАЗРАБОТЧИК

Евдаш В. М.

Английский язык

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки 06.04.01 Биология, магистерская программа

«Устойчивая биоэкономика»

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:

Английский язык

В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие:

Знания:

- основных особенностей академического и профессионального коммуникативного взаимодействия;
- возможностей и основных особенностей современных информационно-коммуникативных технологий, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), необходимых для осуществления академического и профессионального взаимодействия;
- лексико-грамматического материала, характерного для устной и письменной профессионально-ориентированной коммуникации;
- базовых характеристик дискуссии как особого типа академического и профессионального дискурса;
- основных особенностей культуры страны изучаемого языка и основ культуры реализации коммуникативного взаимодействия;
- причин возникновения коммуникативных барьеров и рисков;
- основных принципов культуры толерантности межкультурного взаимодействия в профессиональном взаимодействии.

Умения:

- организовать академическое и профессиональное коммуникативное взаимодействие с учетом целей, задач и коммуникативной ситуации;
- применять технологию построения эффективной коммуникации, передачи 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(ых) языке (ах) для академического и профессионального взаимодействия;
- участвовать в дискуссионном академическом и профессиональном общении;
- аргументированно и конструктивно отстаивать свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях;
- проводить анализ вербального и невербального поведения представителей страны изучаемого языка;
- определять риски и выбирать способы преодоления барьеров;
- выстраивать и управлять общением при межкультурном взаимодействии;
- использовать разнообразные стратегии для установления контакта с представителями других культур с учетом особенностей этнических групп и конфессий.

Навыки:

- осуществления, организации и управления элементами академического и профессионального коммуникативного взаимодействия, используя нормы русского и/или иностранного языка;
- применения современных информационно-коммуникативных технологий, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия;
- представления результатов деятельности с использованием коммуникативных технологий, устной и письменной коммуникации, в том числе, на иностранном языке;
- аргументированного и конструктивного отстаивания своих позиций и идей в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке;
- вербального и невербального межкультурного общения;
- анализа разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации и их разрешения;
- толерантного и продуктивного взаимодействия в обществе с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			1
Общая трудоемкость	зач. ед.	2	2
	час	72	72
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		22	22
Лекции		22	22
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		50	50
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	22	0	0	22
	Английский язык	22	0	0	22
1	Степень магистра	2	0	0	2
2	Направление магистерской программы	2	0	0	2
3	Молодой исследователь	2	0	0	2
4	Искусство публичных выступлений	2	0	0	2
5	Искусство публичных выступлений	2	0	0	2
6	Визуальная информация	2	0	0	2
7	Академическое письмо как способ коммуникации в науке	2	0	0	2
8	Научная статья	2	0	0	2
9	Международное сотрудничество	2	0	0	2
10	Научные конференции	2	0	0	2
11	Мои научные интересы	2	0	0	2
12	Консультация	0	0	0	0
13	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	22	0	0	22

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».

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

Содержание зачета:

1. Презентация по результатам исследовательской работы.
2. Составление терминологического словаря.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Терещенко, Ю. А. Деловой английский язык: учебное пособие для магистрантов / Ю.А. Терещенко. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 76 с. — ISBN 978-5-4486-0567-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85745.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/85745> (дата обращения: 25.09.2022).
2. Никульшина, Н. Л. Учись писать научные статьи на английском языке: учебное пособие / Н. Л. Никульшина, О. А. Гливенкова, Т. В. Мордовина. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 172 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64609.html> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Новиков, В. К. Основы академического письма: курс лекций / В. К. Новиков. — Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2016. — 162 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/65670.html> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

<https://scholar.google.ru>
www.writing.utoronto.ca/advice
<http://learnenglishteens.britishcouncil.org/skills/writing-skills-practice>
<http://www.autoenglish.org/writing.htm>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) <https://icdlib.nspu.ru/>
Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>
Журналы издательства SAGE Publication <https://journals.sagepub.com>
Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com>

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

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

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

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора
Института экологической и
сельскохозяйственной
биологии (Х-БИО)
А.С. Прохошин
РАЗРАБОТЧИК(И)
Бекназарян А.Ф.

Методология исследований и биостатистика
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 06.04.01 Биология
Магистерская программа: «Устойчивая биоэкономика»
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

Методология исследований и биостатистика

Знания: современных методологических подходов для постановки и решения новых нестандартных задач

Умения: анализировать статистические показатели экологической и биологической безопасности исследуемых территорий и акваторий

Навыки: статистической интерпретации результатов проведенных экологических экспертиз

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):		44	44
Лекции		0	0
Практические занятия		22	22
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		22	22
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		100	100
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	0	22	22	44
	Методология исследований и биостатистика	0	22	22	44
1	Основные методы научных исследований	0	2	0	2
2	Основные методы научных исследований	0	0	2	2
3	Принципы и характеристики количественных исследований	0	2	0	2
4	Принципы и характеристики количественных исследований	0	0	2	2
5	Виды выборок в исследованиях	0	2	0	2
6	Виды выборок в исследованиях	0	0	2	2
7	Оценка достоверности результатов опытов и измерений	0	2	0	2
8	Оценка достоверности результатов опытов и измерений	0	0	2	2
9	Качественные методы исследований	0	2	0	2
10	Качественные методы исследований	0	0	2	2
11	Разработка экспериментальных исследований	0	2	0	2
12	Разработка экспериментальных исследований	0	0	2	2
13	Статистический анализ данных: описательная статистика	0	2	0	2
14	Статистический анализ данных: описательная статистика	0	0	2	2
15	Выборочное распределение. Центральная предельная теорема	0	2	0	2
16	Выборочное распределение. Центральная предельная теорема	0	0	2	2
17	Нахождение доверительных интервалов	0	2	0	2
18	Нахождение доверительных интервалов	0	0	2	2

19	Нахождение доверительных интервалов	0	2	0	2
20	Нахождение доверительных интервалов	0	0	2	2
21	Проверка статистических гипотез	0	2	0	2
22	Проверка статистических гипотез	0	0	2	2
23	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
24	зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	0	22	22	44

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».

- 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:

Иванова, Т. В. Methodology of Scientific Research (Методология научного исследования) : учебное пособие / Т. В. Иванова, А. А. Козлов, Е. А. Журавлева. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2012. — 80 с. — ISBN 978-5-209-03657-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/11580.html> (дата обращения: 27.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Лотов, В. И. Теория вероятностей и математическая статистика : курс лекций / В. И. Лотов ; Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск : Изд-во НГУ, 2006. 128 с. ; 20 см. ISBN 5-94356-411-X.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

https://books.google.ru/books/about/Understanding_Research_Methods.html?id=YAoqDwAAQBAJ&redir_esc=y

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

<https://rd.springer.com/>, <https://www.jstor.org/>, <https://onlinelibrary.wiley.com/>

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

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора
Института экологической и
сельскохозяйственной
биологии (Х-БИО)
Прохошин А.С.

Биоэкономика
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 06.04.01 Биология
Магистерская программа: Устойчивая биоэкономика
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

Биоэкономика

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих основных компетенций:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знания: магистранты освоят фундаментальные принципы биоэкономики, в том числе ее роль в устойчивом развитии, экономические механизмы управления биологическими ресурсами, а также ключевые аспекты биоэкономики в сфере пищевых систем, сельского хозяйства, биотехнологий и утилизации отходов. Они изучат современные технологии в этих областях, глобальные тенденции, нормативно-правовую базу и этические вопросы, связанные с биоэкономическими решениями.

Умения: Магистранты смогут анализировать биоэкономические системы, оценивать их эффективность и устойчивость, применять экономические модели для прогнозирования развития отраслей, связанных с биоресурсами. Они научатся разрабатывать стратегии оптимизации производственных цепочек, оценивать риски и возможности внедрения биотехнологий, а также предлагать решения для снижения экологического воздействия в различных секторах экономики.

Навыки: Магистранты приобретут практические навыки работы с инструментами экономического анализа, моделирования биоэкономических процессов, управления проектами в области устойчивого использования биологических ресурсов. Они смогут проводить кейс-стади, участвовать в междисциплинарных исследованиях, формулировать аргументированные выводы на основе данных и эффективно представлять результаты своей работы как в письменной, так и в устной форме.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в 1 семестре (ак.ч.)	Кол-во часов в 2 семестре (ак.ч.)
			1	2
Общая трудоемкость	зач. ед.	12	6	6
	час	433	216	216
Из них:				
Часы аудиторной работы		138	66	72
Лекции		68	32	36
Практические занятия		70	34	36
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0	

Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося	292	150	142
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	32	34	0	66
	Биоэкономика				
1.	Лекция: Основные понятия и принципы биоэкономики	2	0	0	2
2.	Практика: Анализ кейсов биоэкономических проектов	0	2	0	2
3.	Лекция: Экономические аспекты устойчивого развития	2	0	0	2
4.	Практика: Моделирование экономических систем на основе биоресурсов	0	2	0	2
5.	Лекция: Роль биоэкономики в глобальной экономике	2	0	0	2
6.	Практика: Дискуссия: Биоэкономика vs традиционная экономика	0	2	0	2
7.	Лекция: Структура пищевых систем и их биоэкономическая оценка	2	0	0	2
8.	Практика: Анализ цепочки поставок органических продуктов	0	2	0	2
9.	Лекция: Устойчивое производство и переработка пищевых продуктов	2	0	0	2
10.	Практика: Кейс-стади: Оптимизация пищевых систем для устойчивости	0	2	0	2
11.	Лекция: Экономика органического сельского хозяйства	2	0	0	2
12.	Практика: Моделирование спроса на экопродукты	0	2	0	2
13.	Лекция: Маркетинг и потребительские предпочтения в биоэкономике	2	0	0	2
14.	Практика: Экономический расчет эффективности органического фермерства	0	2	0	2
15.	Лекция: Современные технологии в сельском хозяйстве	2	0	0	2

16	Практика: Анализ эффективности сельскохозяйственных инноваций	0	2	0	2
17	Практика: Моделирование устойчивых сельскохозяйственных систем	0	2	0	2
18	Лекция: Экономика устойчивого интенсивного земледелия	2	0	0	2
19	Практика: Кейс: Биотехнологии в повышении урожайности	0	2	0	2
20	Лекция: Биоэкономические аспекты использования биотехнологий	2	0	0	2
21	Практика: Экономический анализ использования альтернативных источников энергии	0	2	0	2
22	Лекция: Управление ресурсами: вода, почва, энергия	2	0	0	2
23	Практика: Анализ рынка биопрепаратов	0	2	0	2
24	Лекция: Биотехнологии в медицине: основы и перспективы	2	0	0	2
25	Практика: Кейс: Экономика разработки вакцин	0	2	0	2
26	Лекция: Экономика разработки биопрепаратов и вакцин	2	0	0	2
27	Практика: Моделирование затрат на персонализированную терапию	0	2	0	2
28	Лекция: Биоэкономика персонализированной медицины	2	0	0	2
29	Практика: Анализ систем переработки отходов	0	2	0	2
30	Лекция: Основы биоэкономики отходов	2	0	0	2
31	Практика: Экономический расчет эффективности биогазовых установок	0	2	0	2
32	Лекция: Переработка органических отходов в биотопливо и удобрения	2	0	0	2
33	Практика: Кейс: Биоэкономика в городских системах утилизации	0	2	0	2
34	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
35	Зачет по дисциплине	0	0	0	0
	2 семестр	36	36	0	72
	Биоэкономика				
1.	Лекция: Инновации в пищевых технологиях	4	0	0	4
2.	Практика: Лабораторная: Анализ альтернативных белковых продуктов	0	2	0	2
3.	Лекция: Биоэкономика альтернативных белковых источников	2	0	0	2
4.	Практика: Симуляция: Влияние климата на пищевые системы	0	2	0	2
5.	Лекция: Экономика устойчивого рыбоводства	2	0	0	2

6.	Практика: Кейс: Экономика замкнутых систем выращивания рыбы	0	2	0	2
7.	Лекция: Пищевые системы и климатические изменения	2	0	0	2
8.	Практика: Дискуссия: Биоэкономика и глобальное продовольствие	0	2	0	2
9.	Лекция: Биоэкономика умного сельского хозяйства (IoT, дроны)	2	0	0	2
10	Практика: Лабораторная: Применение IoT в мониторинге полей	0	2	0	2
11	Лекция: Экономика сельскохозяйственной биотехнологии	2	0	0	2
12	Практика: Симуляция: Экономика генной инженерии в сельском хозяйстве	0	2	0	2
13	Лекция: Устойчивое управление сельскохозяйственными отходами	2	0	0	2
14	Практика: Анализ кейса: Переработка сельскохозяйственных отходов в биотопливо	0	2	0	2
15	Лекция: Глобальные рынки и биоэкономика сельхозпродукции	2	0	0	2
16	Практика: Дискуссия: Биоэкономика и международная торговля	0	2	0	2
17	Лекция: Биоэкономика регенеративной медицины	2	0	0	2
18	Практика: Лабораторная: Анализ регенеративных технологий	0	2	0	2
19	Лекция: Экономика использования биотехнологий в старении населения	2	0	0	2
20	Практика: Симуляция: Экономика здравоохранения в условиях старения	0	2	0	2
21	Лекция: Устойчивое производство биомедицинских материалов	2	0	0	2
22	Практика: Кейс: Биоматериалы из возобновляемых ресурсов	0	2	0	2
23	Лекция: Биоэкономика и этические аспекты биотехнологий	2	0	0	2
24	Практика: Дискуссия: Этика и экономика биотехнологий	0	2	0	2
25	Лекция: Биоэкономика замкнутых производственных циклов	2	0	0	2
26	Практика: Лабораторная: Моделирование замкнутых производственных циклов	0	2	0	2
27	Лекция: Утилизация промышленных отходов через биотехнологии	2	0	0	2
28	Практика: Кейс: Переработка отходов в биопластик	0	2	0	2
29	Лекция: Экономика устойчивых систем утилизации	2	0	0	2

30	Практика: Симуляция: Экономика утилизации отходов в разных странах	0	2	0	2
31	Лекция: Инновации в биоэкономике отходов: кейсы	2	0	0	2
32	Практика: Дискуссия: Инновации в биоэкономике отходов	0	2	0	2
33	Лекция: Политика и регулирование в биоэкономике отходов	2	0	0	2
34	Практика: Проект: Разработка стратегии утилизации для конкретного региона	0	2	0	2
35	Практика: Итоговый семинар: Обсуждение ключевых тем курса	0	2	0	2
36	Консультация перед экзаменом	0	0	0	0
37	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	68	70	0	138

4. Система оценивания.

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

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

Международные источники

1. Мохов, А. А., Агафонов, В. Б., & Сушкова, О. В. (2021). Биоэкономика. Доктрина, законодательство, практика. Прометей.
2. Герцик, Ю. Г., & Омельченко, И. Н. (2021). Биоэкономика и устойчивое развитие. Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана.
3. Сидорова, Е. Ю. (ред.) и др. (2023). Циркулярная экономика. КноРус.
4. Рязанова, О. Е., & Золотарева, В. П. (2024). Циркулярная экономика (экономика замкнутого цикла) с практикумом. КноРус.
5. Бобылев, С. Н. (2021). Экономика устойчивого развития. КноРус.
6. Бобылев, С. Н., Кирюшин, П. А., & Кудрявцева, О. В. (Ред.). (2021). Зелёная экономика и цели устойчивого развития для России. Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова.
7. Ellen MacArthur Foundation. (2019). The Circular Economy in Detail. (Доступно на веб-сайте фонда)
8. Weetman, C. (Ожидается в 2025, 2-е изд.). A Circular Economy Handbook: How to Build a More Resilient, Competitive and Sustainable Business. Kogan Page.
9. Viaggi, D. (Ed.). (2025). Handbook on the Bioeconomy. Edward Elgar Publishing.
10. Lewandowski, I. (Ed.). (2018). Bioeconomy: Shaping the Transition to a Sustainable, Biobased Economy. Springer. (Открытый доступ)

11. Missaglia, M., & Vaggi, G. (2025). Introduction to Development Economics: An Alternative Approach to Growth, Sustainability and Cooperation. Palgrave Macmillan.
12. Food System Economics Commission (FSEC). (2024). Global Policy Report: Transforming Food Systems for People, Nature, and Climate. (Доступно на веб-сайте комиссии)

5.2 Электронные образовательные ресурсы

1. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – <https://rusneb.ru/>
2. eLIBRARY.RU — <https://elibrary.ru/> (научные статьи по биоэкономике)
3. Курсы на Открытом образовании — <https://openedu.ru/> (например, «Устойчивое развитие и биоэкономика»)
4. Coursera: «Биоэкономика: основы» — <https://www.coursera.org/>
5. Платформа ОЭСР по биоэкономике — <https://www.oecd.org/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Scopus — <https://www.scopus.com/>
2. Web of Science — <https://www.webofscience.com/>
3. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) – <https://elibrary.ru/>
4. GreenFILE (EBSCO) — <https://www.ebsco.com/> (экология и биоэкономика)
5. Центр знаний ФАО по биоэкономике — <http://www.fao.org/>
6. Библиотека ВАК РФ – <http://vak.ed.gov.ru/>

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

Office, платформа для электронного обучения.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора
Института экологической и
сельскохозяйственной
биологии (Х-БИО)
Прохошин А.С.
РАЗРАБОТЧИК(И)
Лёвкина А.О.

Информационные технологии в биоэкономике
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 06.04.01 Биология
Магистерская программа: Устойчивая биоэкономика
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОПК-5, ОПК-8

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

Информационные технологии в биоэкономике

Знания:

Видов и функциональности современных информационных технологий, используемых в климатических проектах.

Математических моделей и информационных систем оценки и прогноза запасов углерода в лесах на мировом и национальном уровне.

Современных методик и интернет-сервисов для расчета и оптимизации выбросов и поглощения CO₂ в локальном землепользовании, фермерском и лесном хозяйстве.

Умения:

Использования современной исследовательской аппаратуры и вычислительной техники для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.

Применения современных методик и интернет-сервисов для расчета и оптимизации выбросов и поглощения CO₂ в локальном землепользовании, фермерском и лесном хозяйстве.

Выбора релевантных математических моделей и информационных систем оценки и прогноза запасов углерода в лесах на мировом и национальном уровне.

Навыки:

Выбора релевантных современных методик и информационных технологий для эффективной реализации климатических проектов.

Участия в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов.

Проектирования и анализа инвестиций в леса и карбоновые фермы.

Расчета и оптимизации выбросов и поглощения CO₂ в локальном землепользовании, фермерском и лесном хозяйстве с использованием современных интернет-сервисов.

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		0	0
Практические занятия		60	60
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)		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	60	0	60
	Информационные технологии в биоэкономике	0	60	0	60
1	Математические модели и информационные системы оценки и прогноза запасов углерода в лесах на мировом и национальном уровне	0	4	0	4
2	Математические модели и информационные системы оценки и прогноза запасов углерода в лесах на мировом и национальном уровне	0	4	0	4
3	Математические модели и информационные системы оценки и прогноза запасов углерода в лесах на мировом и национальном уровне	0	4	0	4
4	Математические модели и информационные системы оценки и прогноза запасов углерода в лесах на мировом и национальном уровне	0	2	0	2
5	Использование современных методик и интернет-сервисов для расчета и оптимизации выбросов и поглощению CO ₂ в локальном землепользовании, фермерском и лесном хозяйстве	0	4	0	4
6	Использование современных методик и интернет-сервисов для расчета и оптимизации выбросов и поглощению CO ₂ в локальном землепользовании, фермерском и лесном хозяйстве	0	4	0	4
7	Использование современных методик и интернет-сервисов для расчета и оптимизации выбросов и поглощению	0	4	0	4

	CO2 в локальном землепользовании, фермерском и лесном хозяйстве				
8	Использование современных методик и интернет-сервисов для расчета и оптимизации выбросов и поглощению CO2 в локальном землепользовании, фермерском и лесном хозяйстве	0	4	0	4
9	Инвестиции в леса и карбоновые фермы: методологические основы и расчет инвестиционного проекта с использованием профессиональной программы Project Expert	0	4	0	4
10	Инвестиции в леса и карбоновые фермы: методологические основы и расчет инвестиционного проекта с использованием профессиональной программы Project Expert	0	4	0	4
11	Инвестиции в леса и карбоновые фермы: методологические основы и расчет инвестиционного проекта с использованием профессиональной программы Project Expert	0	4	0	4
12	Инвестиции в леса и карбоновые фермы: методологические основы и расчет инвестиционного проекта с использованием профессиональной программы Project Expert	0	4	0	4
13	Инвестиции в леса и карбоновые фермы: методологические основы и расчет инвестиционного проекта с использованием профессиональной программы Project Expert	0	4	0	4
14	Инвестиции в леса и карбоновые фермы: методологические основы и расчет инвестиционного проекта с использованием профессиональной программы Project Expert	0	4	0	4
15	Инвестиции в леса и карбоновые фермы: методологические основы и расчет инвестиционного проекта с использованием профессиональной программы Project Expert	0	4	0	4
16	Инвестиции в леса и карбоновые фермы: методологические основы и расчет инвестиционного проекта с использованием профессиональной программы Project Expert	0	2	0	2
17	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
18	Экзамен по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	0	60	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:

Petrokofsky, G., Kanamaru, H., Achard, F. et al. Comparison of methods for measuring and assessing carbon stocks and carbon stock changes in terrestrial carbon pools. How do the accuracy and precision of current methods compare? A systematic review protocol. Environ Evid 1, 6 (2012). <https://doi.org/10.1186/2047-2382-1-6>

Colomb V. et al. Review of GHG calculators in agriculture and forestry sectors: a guideline for appropriate choice and use of landscape based tools.

https://www.fao.org/fileadmin/templates/ex_act/pdf/Review_existingGHGtool_GB.pdf

Колмыкова, Т. С. Инвестиционный анализ : учебное пособие / Т.С. Колмыкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 208 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/4984. - ISBN 978-5-16-009798-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836602> (дата обращения: 16.05.2022). — Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) - <https://www.ipcc.ch>

USAID Carbon Reporting Initiative - <http://afolucarbon.org>

Carbon Measurement and Monitoring (WWF) -

https://wwf.panda.org/wwf_news/?231310/carbonmonitoringmanual

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Znanium- <https://znanium.com/>

Лань - <https://e.lanbook.com/>

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

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

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

Project Expert (лицензионное ПО)

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

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

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора
Института экологической и
сельскохозяйственной
биологии (Х-БИО)
Прохошин А.С.

РАЗРАБОТЧИК
Тесля А.В.

Технологии воспроизводства биоресурсов
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 06.04.01 Биология
Магистерская программа: Устойчивая биоэкономика
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:

Технологии воспроизводства биоресурсов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

Знания:

- научных основ, биологических и экологических принципов воспроизводства различных групп биоресурсов (популяционные, генетические, экосистемные);
- современных технологий и методов искусственного разведения, реинтродукции и поддержания генетического разнообразия редких и исчезающих видов животных;
- биотехнологий воспроизводства рыбных ресурсов (аква- и марикультура), включая методы индуцированного нереста, выращивания молоди и товарной рыбы;
- роли, методов применения и технологий массового разведения полезных насекомых (энтомофаги, опылители) и клещей в агроценозах и естественных экосистемах;
- лесоводственных основ и современных технологий лесовосстановления и лесоразведения;
- принципов и методов воспроизводства плодородия почв, борьбы с деградацией и рекультивации нарушенных земель;
- нормативно-правовой базы в области охраны, использования и воспроизводства биоресурсов; критериев и методов оценки эффективности мероприятий по воспроизводству биоресурсов.

Умения:

- анализировать состояние популяций и экосистем для планирования мероприятий по воспроизводству;
- разрабатывать технологические карты и программы работ по искусственному разведению для конкретных видов (животных, рыб, насекомых, клещей);
- подбирать и обосновывать выбор видов для реинтродукции и методы их адаптации; составлять проекты лесовосстановительных мероприятий и планы по повышению плодородия почв;
- проводить расчеты необходимых объемов посадочного/посевного материала, мальков, личинок энтомофагов;
- оценивать экономическую эффективность и экологическую безопасность применяемых технологий; работать с нормативной, научной и проектной документацией в сфере природопользования.

Навыки:

- владеть методами работы со специализированным оборудованием для биотехнологического разведения;
- применять лабораторно-практические методы: проведение инвентаризации биоресурсов, отбор и анализ проб почвы и воды, работа с энтомологическим материалом;
- составлять технологические регламенты, паспорта и проектно-сметную документацию для объектов воспроизводства (питомники, нерестово-выростные хозяйства, лесные культуры);
- применять методы мониторинга и оценки эффективности мероприятий по реинтродукции, лесовосстановлению и воспроизводству плодородия почв;
- оформлять результаты профессиональной деятельности в виде отчетов, презентаций и пояснительных записок в соответствии с отраслевыми стандартами.

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):		56	56
Лекции		24	24
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		32	32
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		86	86
Консультация по дисциплине		2	2
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	0	32	56
1	Лекция: Введение в технологии воспроизводства биоресурсов: цели, задачи и основные направления	2	0	0	2
2	Лабораторная: Системный анализ объекта биоресурсов: инвентаризация, оценка состояния и определение приоритетов воспроизводства	0	0	2	2
3	Лекция: Биотехнологии сохранения фауны: от искусственного осеменения до реинтродукции	2	0	0	2
4	Лабораторная: Оценка репродуктивного потенциала и генетическое управление популяциями	0	0	2	2
5	Лекция: Энтомокультура: промышленное разведение насекомых-энтомофагов (божьи коровки, златоглазки) для биозащиты	2	0	0	2

6	Лабораторная: Проектирование системы биологической защиты сельскохозяйственной культуры с использованием энтомофагов	0	0	2	2
7	Лекция: Акарокультура: технологии массового воспроизводства хищных клещей для биологического контроля вредителей	2	0	0	2
8	Лабораторная: Диагностика и планирование применения хищных клещей в системе биологической защиты	0	0	2	2
9	Лекция: Апикультура и опыление: технологии устойчивого пчеловодства и воспроизводство опылителей	2	0	0	2
10	Лабораторная: Биотехнологии искусственного разведения медоносных пчёл: расчёт и планирование вывода маток	0	0	2	2
11	Лекция: Аквакультура и сохранение ихтиофонда: от промышленного выращивания до восстановления редких видов	2	0	0	2
12	Лабораторная: Биотехническое планирование в аквакультуре: от расчёта мощности хозяйства до программы реинтродукции	0	0	2	2
13	Лекция: Воспроизводство гидробионтов: от беспозвоночных до водорослей в аквакультуре	2	0	0	2
14	Лабораторная: Интегрированное культивирование: биотехника воспроизводства беспозвоночных и водорослей	0	0	2	2
15	Лекция: От селекции до клонирования: технологический цикл генетического управления биоресурсами	2	0	0	2
16	Лабораторная: Генетический анализ и репродуктивные биотехнологии: задачи, маркеры и кейсы в управлении биоресурсами	0	0	2	2
17	Лекция: Лесовосстановление как инженерно-биологическая система: от селекции посадочного материала до проектирования лесных культур	2	0	0	2
18	Лабораторная: От саженца до лесного участка: оценка качества и проектирование смешанных культур	0	0	2	2
19	Лекция: Воспроизводство плодородия почв: агротехнологии, рекультивация, биоремедиация, фитомелиорация	2	0	0	2
20	Лабораторная: Диагностика состояния почв и проектирование мероприятий по воспроизводству их плодородия	0	0	2	2
21	Лекция: Экономика, право и мониторинг проектов по воспроизводству биоресурсов	2	0	0	2
22	Лабораторная: Анализ рентабельности биотехнологического производства	0	0	2	2
23	Лекция: Экосистемный подход и интегрированные технологии в воспроизводстве биоресурсов	2	0	0	2
24	Лабораторная: Расчёт и оценка интегрированной системы воспроизводства биоресурсов	0	0	2	2

25	Лабораторная: Расчёт и планирование мероприятий по воспроизводству леса в рамках компенсационных работ	0	0	2	2
26	Лабораторная: Расчёт и планирование компенсационного искусственного воспроизводства ценных и исчезающих видов рыб	0	0	2	2
27	Лабораторная: Расчёт экономической пользы от пчелоопыления и применения энтомофагов в агроценозах	0	0	2	2
28	Лабораторная: Разработка концепции восстановления биоресурсов для конкретной территории	0	0	2	2
29	Консультация по дисциплине				
30	Зачет по дисциплине				
	Итого (ак.часов)	24		32	56

4. Система оценивания

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *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. Гарлов, П. Е. Искусственное воспроизводство популяций рыб. Полносистемное исследование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Гарлов П. Е., Нечаева Т. А., Рыбалова Н. Б. Санкт-Петербург : Лань, 2020. 328 с. ISBN 978-5-8114-4248-5.

2. Пономарев, С. В. Аквакультура [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Пономарев С. В., Баканева Ю. М., Федоровых Ю. В. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 440 с. ISBN 978-5-8114-6994-9.

3. Гнедов, А. А. Экспертиза рыб северных видов. Качество и безопасность [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Гнедов А. А., Рязанова О. А., Табала Е. Б., Позняковский В. М. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 436 с. ISBN 978-5-8114-7102-7.

4. Карманова, Е. П. Практикум по генетике [Электронный ресурс] / Карманова Е. П., Болгов А. Е., Митютко В. И. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 228 с. ISBN 978-5-8114-9773-7.

5. Хрусталеv, Е. И. Корма и кормление в аквакультуре [Электронный ресурс] / Хрусталеv Е. И., Курапова Т. М., Гончаренок О. Е., Молчанова К. А. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 388 с. ISBN 978-5-8114-2342-2.

6. Капков, В. И. Прикладная экология бурых водорослей. Промысловые фукусы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Капков В. И., Шошина Е. В., Садчиков А. П. ; Капков В. И. Санкт-Петербург : Лань, 2024. 180 с. ISBN 978-5-507-48307-5.

7. Шошина, Е. В. Аквакультура водорослей. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Шошина Е. В., Капков В. И. ; Капков В. И. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2024. 104 с. ISBN 978-5-507-50369-8.

8. Комлацкий, В. И. Рыбоводство [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Комлацкий В. И., Комлацкий Г. В., Величко В. А. ; Комлацкий Г. В., Величко В. А. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2024. 200 с. ISBN 978-5-507-51649-0.

9. Залесов, С. В. Лесоводство [Электронный ресурс] : учебник / Залесов С. В. Екатеринбург : УГЛТУ, 2020. 295 с. ISBN 978-5-94984-754-1.
10. Самсонова, И. Д. Степное лесоводство [Электронный ресурс] / Самсонова И. Д. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 64 с. ISBN 978-5-8114-8402-7.
11. Васильев, С. Б. Лесные культуры. Технология лесовосстановительных работ [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Васильев С. Б., Никитин В. Ф. Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. 36 с. ISBN 978-5-7038-5150-0.
12. Родин, А. Р. Теория и практика искусственного лесовосстановления [Электронный ресурс] : учебник / Родин А. Р., Васильев С. Б., Родин С. А., Савченкова В. А., Никитин В. Ф., Калашникова Е. А. Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. 164 с. ISBN 978-5-7038-5113-5.
13. Никонов, М. В. Лесоводство [Электронный ресурс] / Никонов М. В. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 224 с. ISBN 978-5-8114-1031-6.
14. Сеннов, С. Н. Лесоведение и лесоводство [Электронный ресурс] / Сеннов С. Н. 3-е изд., перераб. и доп. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 336 с. ISBN 978-5-8114-1151-1.
15. Самсонова, И. Д. Географические особенности лесоводства [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Самсонова И. Д. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 112 с. ISBN 978-5-8114-9596-2.
16. Кривцов, Н. И. Пчеловодство [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Кривцов Н. И., Козин Р. Б., Лебедев В. И., Масленникова В. И. ; Козин Р. Б., Лебедев В. И., Масленникова В. И. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 448 с. ISBN 978-5-507-44383-3.
17. Штерншис, М. В. Биологическая защита растений [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Штерншис М. В., Андреева И. В., Томилова О. Г. ; Андреева И. В., Томилова О. Г. 7-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2024. 332 с. ISBN 978-5-507-49266-4.
18. Захваткин, Юрий Алексеевич. Акарология-наука о клещах : история развития, современное состояние, систематика / Ю. А. Захваткин. Москва : Изд-во ЛКИ, 2012. 192 с. : ил. ; 22 см. ISBN 978-5-397-02126-5 : 324.00.

5.2 Электронные образовательные ресурсы

1. Scopus (<https://www.scopus.com/>) – международная реферативная база данных.
2. Научная электронная библиотека (<https://elibrary.ru/>) – российский портал публикаций и индекс цитирования (РИНЦ).
3. Академия Google (<https://scholar.google.com/>) – поиск научной литературы.
4. Киберленинка (<https://cyberleninka.ru/>) – российская библиотека научных статей открытого доступа.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Биомолекула (<https://biomolecula.ru/>) – научно-популярный интернет-журнал, посвящённый современной биологии, медицине и смежным наукам.
2. ФГБУ «Главрыбвод» (<https://glavrybvod.ru/>) – нормативные документы и описание технологий для искусственного воспроизводства рыб.
3. Аквакультура России (<http://aquacultura.org/>) – технологии воспроизводства разных групп рыб (лососевые, осетровые, сиговые и др.).
4. Земля Леопарда (<https://leopard-land.ru/>) – пример успешного сохранения и восстановления аборигенной (местной) популяции животных.
5. Российский центр защиты растений (<https://rcfh.ru/>) – официальные данные по мониторингу воспроизводства лесов, федеральному фонду семян, а также интерактивную карту и реестр лесных питомников по всей России.
6. ЛесопитомникРФ (<https://lesopitomnikrf.ru/>) – технологии выращивания сеянцев с закрытой/открытой корневой системой (ЗКС/ОКС), логистика, требования рынка.
7. Лаборатория лесовосстановления Ботсада УрО РАН (https://botgard.ru/page/lab_frupu) – биологические и экологические закономерности создания лесных культур, защиты леса, лесоразведения.

8. Центр реинтродукции лошади Пржевальского (<https://orenzap.ru/node/19444>) – пример восстановления исчезнувшего в дикой природе животного.

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

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.
Project Expert (лицензионное ПО).

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Описание расширенное. Курс «Технологии воспроизводства биоресурсов» предназначен для магистрантов направления 06.04.01 «Биология», обучающихся по программе «Устойчивая биоэкономика». В рамках дисциплины рассматриваются фундаментальные основы и современные технологии искусственного воспроизводства ключевых групп биоресурсов,

включая редкие и хозяйственно ценные виды животных, гидробионтов, насекомых-энтомофагов и акарифагов (хищных клещей), опылителей, лесные и почвенные ресурсы.

Программа курса обеспечивает глубокое освоение биологических и экологических принципов управления популяциями, селекционно-генетических методов и биотехнологий (искусственное осеменение, ЭКО, криоконсервация). Особое внимание уделено технологиям индустриального масштаба: интенсификации аквакультуры, массовому разведению энтомофагов и акарифагов для биологической защиты растений, современным подходам к воспроизводству лесов и плодородия почв. Курс интегрирует инженерно-биологические знания с экономическим анализом, оценкой эффективности и правовым обеспечением проектов в области воспроизводства биоресурсов.

Обучение активно сочетает лекционный формат с лабораторными/практическими работами, в ходе которых магистранты формируют навыки диагностики, планирования, технологических расчётов и оценки экономической целесообразности природовосстановительных мероприятий. Итогом освоения дисциплины является овладение комплексным, системным подходом, позволяющим оценивать, проектировать и обосновывать применение инновационных технологий воспроизводства биоресурсов, отвечающих критериям экологической устойчивости, биологической безопасности и экономической эффективности.

Аннотация.

Дисциплина «Технологии воспроизводства биоресурсов» формирует у магистрантов компетенции в области воспроизводства биоресурсов и управления их средой обитания.

Программа охватывает современные методы работы с редкими и хозяйственно ценными видами животных, гидробионтами (рыбы, водоросли, беспозвоночные), насекомыми-энтомофагами, акарифагами, опылителями, а также технологии воспроизводства лесов и почвенного плодородия. Особое внимание уделяется селекционно-генетическим основам, биотехнологиям (ИО, ЭКО) и экономико-правовым аспектам проектов.

Приобретаемые навыки диагностики, планирования и расчёта эффективности способствуют формированию системного подхода и ключевых компетенций для работы в области инновационных и устойчивых технологий воспроизводства биоресурсов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

Знания: научных основ, биологических и экологических принципов воспроизводства различных групп биоресурсов (популяционные, генетические, экосистемные); современных технологий и методов искусственного разведения, реинтродукции и поддержания генетического разнообразия редких и исчезающих видов животных; биотехнологий воспроизводства рыбных ресурсов (аква- и марикультура), включая методы индуцированного нереста, выращивания молоди и товарной рыбы; роли, методов применения и технологий массового разведения полезных насекомых (энтомофаги, опылители) и клещей в агроценозах и естественных экосистемах; лесоводственных основ и современных технологий лесовосстановления и лесоразведения; принципов и методов воспроизводства плодородия почв, борьбы с деградацией и рекультивации нарушенных земель; нормативно-правовой базы в области охраны, использования и воспроизводства биоресурсов; критериев и методов оценки эффективности мероприятий по воспроизводству биоресурсов.

Умения: анализировать состояние популяций и экосистем для планирования мероприятий по воспроизводству; разрабатывать технологические карты и программы работ по искусственному разведению для конкретных видов (животных, рыб, насекомых, клещей); подбирать и обосновывать выбор видов для реинтродукции и методы их адаптации; составлять проекты лесовосстановительных мероприятий и планы по повышению плодородия почв; проводить расчеты необходимых объемов посадочного/посевного материала, мальков, личинок энтомофагов; оценивать экономическую эффективность и экологическую безопасность применяемых технологий; работать с нормативной, научной и проектной документацией в сфере природопользования.

Навыки: владеть методами работы со специализированным оборудованием для биотехнологического разведения; применять лабораторно-практические методы: проведение

инвентаризации биоресурсов, отбор и анализ проб почвы и воды, работа с энтомологическим материалом; составлять технологические регламенты, паспорта и проектно-сметную документацию для объектов воспроизводства (питомники, нерестово-выростные хозяйства, лесные культуры); применять методы мониторинга и оценки эффективности мероприятий по реинтродукции, лесовосстановлению и воспроизводству плодородия почв; оформлять результаты профессиональной деятельности в виде отчётов, презентаций и пояснительных записок в соответствии с отраслевыми стандартами.

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора
Института экологической и
сельскохозяйственной
биологии (Х-БИО)
Прохошин А.С.
РАЗРАБОТЧИК(И)
Притужалова О.А.
Черемных Л.Д.

Низкоуглеродная экономика
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 06.04.01 Биология
Магистерская программа: Устойчивая биоэкономика
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

Низкоуглеродная экономика

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих основных компетенций:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные положения проблемы изменения климата, основные угрозы изменения климата для России и мира;
- принципы низкоуглеродной экономики;
- основные методы реализации принципов низкоуглеродной экономики.

Уметь:

- выстраивать стратегии адаптации к изменению климата;
- проводить расчеты платы за НВОС.

Навыки:

- пониманием глобальной климатической угрозы и ее эффектов для России;
- навыками проведения оценки экономической эффективности климатических проектов.

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):		40	40
Лекции		20	20
Практические занятия		20	20
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		104	104
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	20	0	40
	Низкоуглеродная экономика	20	20	0	40
1	Изменение климата в мире и в России: критические вопросы и перспективы низкоуглеродной экономики	2	0	0	2
2	Изменение климата в мире и в России: критические вопросы и перспективы низкоуглеродной экономики	0	2	0	2
3	Введение в экономику изменения климата	2	0	0	2
4	Введение в экономику изменения климата	0	2	0	2
5	Концепции устойчивости и устойчивого развития	2	0	0	2
6	Концепции устойчивости и устойчивого развития	0	4	0	4
7	Жизнестойкость и социально-экологические системы: обратные связи и экологические законы	2	0	0	2
8	Жизнестойкость и социально-экологические системы: обратные связи и экологические законы	0	2	0	2
9	Планетарные границы и глобальное равенство	2	0	0	2
10	Планетарные границы и глобальное равенство	0	2	0	2
11	Низкоуглеродная экономика: основные принципы, перспективы развития в мире и в России	2	0	0	2
12	Низкоуглеродная экономика: основные принципы, перспективы развития в мире и в России	0	2	0	2
13	Обзор экономических инструментов управления качеством окружающей среды	2	0	0	2

14	Разработка политики и политических рамок для достижения низкоуглеродной экономики	2	0	0	2
15	Международные перспективы: односторонние и многосторонние действия	2	0	0	2
16	Международные перспективы: односторонние и многосторонние действия	0	2	0	2
17	Низкоуглеродная экономика в действии	0	2	0	2
18	Оценка экосистемных услуг для низкоуглеродной экономики	2	0	0	2
19	Оценка экосистемных услуг для низкоуглеродной экономики	0	2	0	2
20	Консультация перед экзаменом	0	0	0	0
21	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	20	20	0	40

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме 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. Бизнес-модели компаний и устойчивое развитие / Е. М. Каз, И. В. Краковецкая, Е. В. Нехода, Н. А. Редчикова ; под редакцией Е. В. Неходы. — Томск : Издательство Томского государственного университета, 2020. — 214 с. — ISBN 978-5-94621-943-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116853.html>. (дата обращения: 20.05.2022)
2. Гридэл, Т. Е. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / Т. Е. Гридэл, Б. Р. Алленби ; перевод Э. В. Гирусов ; под редакцией Э. В. Гирусов. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 526 с. — ISBN 5-238-00620-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74942.html>. (дата обращения: 20.05.2022)
3. Прищеп, Н. И. Экология с элементами «зеленой экономики» : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: «Государственное и муниципальное управление», «Менеджмент», «Экономика», «Прикладная информатика», «Управление персоналом» / Н. И. Прищеп. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 347 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/57365.html>. (дата обращения: 20.05.2022)
4. Экономика природопользования и экологический менеджмент : учебник для вузов / Н. В. Пахомова, К. К. Рихтер, Г. Б. Малышков, А. В. Хорошавин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 417 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13446-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489428>. (дата обращения: 20.05.2022)
5. Козачек, А. В. Техносфера и окружающая среда : учебное пособие / А. В. Козачек. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 96 с. — ISBN 978-5-8265-1751-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85979.html>. (дата обращения: 20.05.2022)

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

https://books.google.ru/books/about/Understanding_Research_Methods.html?id=YAoqDwAAQBAJ&redir_esc=y

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

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

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

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора
Института экологической и
сельскохозяйственной
биологии (Х-БИО)
А.С. Прохошин
РАЗРАБОТЧИК
И.И. Шаненков

Экология базовых индустрий
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 06.04.01 Биология
Магистерская программа: Устойчивая биоэкономика
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

Экология базовых индустрий

Планируемые результаты освоения дисциплины

Знания: структуры энергетического комплекса, базовых индустриальных процессов и их влияния на окружающую среду;

Умения: анализировать эффективность внедрения ресурсо- и энергосберегающих технологий для снижения влияния индустриальных процессов на окружающую среду;

Навыки: оценка влияния производственных процессов на выбросы парниковых газов и загрязнение окружающей среды.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			1
Общая трудоемкость	зач. ед.	3	3
	час	108	108
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		72	72
Лекции		20	20
Практические занятия		36	36
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		16	16
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		36	36
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	36	16	72
	Экология базовых индустрий	20	36	16	72
1	Структура и направление развития мирового и российского топливно-энергетического комплекса и энергобезопасность	2	0	0	2
2	Структура и направление развития мирового и российского топливно-энергетического комплекса и энергобезопасность	0	2	0	2
3	Структура ТЭК России. Структура энергетики.	2	0	0	2
4	Структура ТЭК России. Структура энергетики.	0	2	0	2
5	Источники энергии и их потенциальные ресурсы.	2	0	0	2
6	Источники энергии и их потенциальные ресурсы.	0	2	0	2
7	Источники энергии и их потенциальные ресурсы.	0	0	2	2
8	Тепловые и электрические станции на органическом топливе и окружающая среда	2	0	0	2
9	Тепловые и электрические станции на органическом топливе и окружающая среда	0	4	0	4
10	Тепловые и электрические станции на органическом топливе и окружающая среда	0	4	0	4
11	Тепловые и электрические станции на органическом топливе и окружающая среда	0	0	4	4
12	Атомная энергетика и окружающая среда	2	0	0	2

13	Атомная энергетика и окружающая среда	0	2	0	2
14	Гидроэлектростанции и окружающая среда	2	0	0	2
15	Гидроэлектростанции и окружающая среда	0	2	0	2
16	Нетрадиционная энергетика и окружающая среда	2	0	0	2
17	Нетрадиционная энергетика и окружающая среда	0	2	0	2
18	Нетрадиционная энергетика и окружающая среда	0	0	2	2
19	Нефтегазовая отрасль и окружающая среда	2	0	0	2
20	Нефтегазовая отрасль и окружающая среда	0	4	0	4
21	Нефтегазовая отрасль и окружающая среда	0	4	0	4
22	Нефтегазовая отрасль и окружающая среда	0	0	4	4
23	Металлургическая отрасль и окружающая среда	2	0	0	2
24	Металлургическая отрасль и окружающая среда	0	4	0	4
25	Металлургическая отрасль и окружающая среда	0	2	0	2
26	Металлургическая отрасль и окружающая среда	0	0	4	4
27	Глобальные проблемы современного ТЭК. Изменение климата.	2	0	0	2
28	Глобальные проблемы современного ТЭК. Изменение климата	0	2	0	2
29	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
30	Зачет по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	20	36	16	72

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *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. Брюхань, Федор Федорович. Промышленная экология : Учебник / Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет; Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет; Национальный Исследовательский Технологический Университет "МИСИС" Москва : Издательство "ФОРУМ", 2020, 208 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=363020> ISBN 978-5-00091-698-8 ISBN 978-5-16-109014-5 ISBN 978-5-16-015303-2
2. Ветошкин, Александр Григорьевич. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности. Часть 2. Переработка и утилизация промышленных отходов: Учебное пособие / Пензенский государственный университет Вологда : Инфра-Инженерия, 2019, 380 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=326342> ISBN 978-5-9729-0234-7
3. Гридэл, Т.Е., Алленби, Б.Р. Промышленная экология: Учеб. пособие для вузов /Пер. с англ. под ред. проф. Э.В. Гирусова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 527 с. – ISBN 5-238-00620-9.
4. Радченко, Руслан Васильевич. Общая энергетика: водород в энергетике: Учебное пособие для вузов / Радченко Р. В., Мокрушин А. С., Тюльпа В. В. ; под науч. ред. Щеклеина С.Е. Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2022, 230с. (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/492147>. Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, <https://urait.ru/bcode/492147> ISBN 978-5-534-07557-1
5. Черняев, Максим Васильевич. Основы экономики топливно-энергетического комплекса : Учебное пособие / Российский университет дружбы народов, Москва : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2017, 80 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=376152> ISBN 978-5-394-03021-5

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_Decarbonization_of_oil_and_gas_RU_22032021.pdf

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

<https://rd.springer.com/>, <https://www.jstor.org/>, <https://onlinelibrary.wiley.com/>

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

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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

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

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора
Института экологической и
сельскохозяйственной
биологии (Х-БИО)
А.С. Прохошин

Техническая микробиология
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 06.04.01 Биология
Магистерская программа: Устойчивая биоэкономика
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

Техническая микробиология

Планируемые результаты освоения дисциплины

Знания: В результате освоения дисциплины обучающиеся получают фундаментальные знания о промышленно значимых микроорганизмах, включая их классификацию, физиологические особенности и метаболические пути. Они изучат современные биотехнологические методы культивирования микроорганизмов в промышленных масштабах, а также освоят принципы получения и применения различных биопродуктов - от антибиотиков до биотоплива. Особое внимание будет уделено методологии микробиологического контроля качества на производстве и экологическим аспектам использования микроорганизмов, включая нормативно-правовую базу, регулирующую их применение в промышленности.

Умения: Студенты научатся проводить комплексный анализ промышленных штаммов микроорганизмов, используя современные микробиологические методы. Они освоят навыки проектирования и оптимизации биотехнологических процессов с учетом экономической эффективности и экологической безопасности. Особое внимание будет уделено развитию способности критически оценивать качество биопрепаратов, анализировать данные производственного контроля и применять инновационные подходы к решению задач биоремедиации. Важным компонентом станет формирование умения работать с профессиональными базами данных и информационными системами в области биотехнологии.

Навыки: В ходе обучения магистранты приобретут практические навыки работы с микроорганизмами, включая методы их микроскопирования, культивирования и идентификации. Они освоят современные лабораторные методики оценки ферментативной активности и контроля микробиологической чистоты продукции. Особое внимание будет уделено формированию компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием биотехнологических производств. Студенты научатся грамотно оформлять результаты исследований в соответствии с требованиями нормативной документации и международных стандартов, что подготовит их к профессиональной деятельности в области устойчивой биоэкономики.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			2
Общая трудоемкость	зач. ед.	3	3
	час	108	108
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		40	40
Лекции		12	12
Практические занятия		12	12

Лабораторные / практические занятия по подгруппам	16	16
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося	68	68
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	12	12	16	40
	Техническая микробиология	12	12	16	40
1	Лекция 1: Введение в техническую микробиологию и ее роль в устойчивой биоэкономике.	2			2
2	Лабораторная работа 1: Освоение асептических методов работы и техники стерилизации.			2	2
3	Лабораторная работа 2: Приготовление и контроль качества питательных сред.			2	2
4	Практическое занятие 1: Проектирование состава питательных сред.		2		2
5	Лекция 2: Физиология и метаболизм промышленных микроорганизмов.	2			2
6	Лабораторная работа 3: Методы выделения чистых культур микроорганизмов.			2	2
7	Лабораторная работа 4: Микроскопирование и окраска микроорганизмов.			2	2
8	Лабораторная работа 5: Количественный учет микроорганизмов и построение кривой роста.			2	2

9	Практическое занятие 2: Расчеты параметров роста и культивирования микроорганизмов.		2		2
10	Лекция 3: Генетика микроорганизмов и основы конструирования штаммов.	2			2
11	Практическое занятие 3: Анализ стратегий селекции и улучшения промышленных штаммов.		2		2
12	Лабораторная работа 6: Определение биохимической активности микроорганизмов.			2	2
13	Лекция 4: Основы культивирования микроорганизмов и ферментационные технологии.	2			2
14	Лабораторная работа 7: Моделирование процесса ферментации в лабораторном ферментере (колбе).			2	2
15	Практическое занятие 4: Моделирование и анализ данных ферментационных процессов.		2		2
16	Лекция 5: Микроорганизмы в охране окружающей среды и биоремедиации.	2			2
17	Лабораторная работа 8: Анализ микробного сообщества природных или техногенных субстратов.			2	2
18	Практическое занятие 5: Выбор микробиологических решений для задач биоремедиации и управления отходами.		2		2
19	Лекция 6: Микробный синтез и биотрансформация: получение продуктов для биоэкономики.	2			2
20	Практическое занятие 6: Нормативно-правовое регулирование и биобезопасность в технической микробиологии.		2		2
21	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
22	Зачет по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	12	12	16	40

4. Система оценивания.

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

5.1 Литература:

1. Нетрусов А. И., Котова И. Б. Микробиология: Учебник для студентов высших учебных заведений. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2012. - 384 с.
2. Егоров Н. С., Олескин А. В., Самуилов В. Д. Биотехнология: Проблемы и перспективы. - М.: Высшая школа, 2007. (Или более новые издания по биотехнологии Н.С. Егорова, например: Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках: Учебник. 7-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2021. 512 с.)
3. Воробьева Л. И. Промышленная микробиология: Учеб. пособие для вузов. — М.: Изд-во МГУ, 1989. — 294 с.
4. Теппер Е. З., Шильникова В. К., Переверзева Г. И. Практикум по микробиологии: Учеб. пособие для вузов / Под ред. В. К. Шильниковой. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Дрофа, 2004. — 256 с.
5. Загоскина Н.В., Назаренко Л.В., Калашникова Е.А., Живухина Е.А. Биотехнология: теория и практика: Учебное пособие. – М.: Оникс, 2009. – 496 с.
6. Madigan M. T., Martinko J. M., Bender K. S., Buckley D. H., Stahl D. A. Brock Biology of Microorganisms. - 14th ed. - Pearson, 2015. - 1032 p.
7. Waites M. J., Morgan N. L., Rockey J. S., Higon G. Industrial Microbiology: An Introduction. - Blackwell Science Ltd, 2001. - 298 p.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. ЭБС "Лань" (<https://e.lanbook.com/>) — доступ к российским учебникам по микробиологии и биотехнологии.
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/>) — статьи и монографии.
3. KEGG Pathway Database (<https://www.genome.jp/kegg/>) — база данных по метаболическим путям микроорганизмов.
4. NCBI Microbial Genomes (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/microbes/>) — геномные базы данных.
5. Открытое образование (<https://openedu.ru/>) — онлайн-курсы по микробиологии (например, курс от МГУ).

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>) — база научных статей по биомедицине.
2. Scopus (<https://www.scopus.com/>) — международная реферативная база данных.

3. РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) (<https://elibrary.ru/>) — российские публикации.
4. BRENDA Enzyme Database (<https://www.brenda-enzymes.org/>) — информация о ферментах.
5. UniProt (<https://www.uniprot.org/>) — база данных белков.

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

Office, платформа для электронного обучения.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

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

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора
Института экологической и
сельскохозяйственной
биологии (Х-БИО)
А.С. Прохошин

Оценка жизненного цикла производств
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 06.04.01 Биология
Магистерская программа: Устойчивая биоэкономика
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

Оценка жизненного цикла производств

Планируемые результаты освоения дисциплины:

Знать: способы и методы разработки рабочих моделей процессов обеспечения техносферной безопасности; основные материальные и энергетические потоки современного промышленного предприятия.

Уметь: обозначать границы изучаемой системы и точно формулировать цель исследования; проводить измерение экологической нагрузки (потребление энергии и сырья, выбросы, сбросы и образуемые отходы).

Навыки: навыками оценки потенциальных экологических воздействий нагрузок предприятия на окружающую среду на основе принципа материальных потоков.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			2
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		52	52
Лекции		16	16
Практические занятия		18	18
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		18	18
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		92	92
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	16	18	18	52
	Оценка жизненного цикла производств	16	18	18	52
1	Введение в ОЖЦ	2	0	0	2
2	Введение в ОЖЦ	0	2	0	2
3	Методология ОЖЦ: Определение цели и области применения	4	0	0	4
4	Методология ОЖЦ: Определение цели и области применения	0	4	0	4
5	Методология ОЖЦ: Инвентаризационный анализ	4	0	0	4
6	Методология ОЖЦ: Инвентаризационный анализ	0	4	0	4
7	Методология ОЖЦ: Причинно-следственные связи	2	0	0	2
8	Методология ОЖЦ: Причинно-следственные связи	0	2	0	2
9	Методология ОЖЦ: Оценка воздействия	2	0	0	2
10	Методология ОЖЦ: Оценка воздействия	0	4	0	4
11	Методология ОЖЦ: Интерпретация результатов	2	0	0	2
12	Методология ОЖЦ: Интерпретация результатов	0	2	0	2
13	Моделирование состава и источников образования отходов	0	0	2	2
14	Моделирование сбора, транспортирования отходов	0	0	2	2
15	Моделирование захоронения отходов на полигоне	0	0	4	4
16	Моделирование процессов сортировки и переработки отходов	0	0	4	4
17	Моделирование процессов термической обработки отходов	0	0	2	2

18	Моделирование процессов биологической переработки отходов	0	0	2	2
19	Оценка жизненного цикла системы управления отходами	0	0	2	2
20	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
21	Экзамен по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	16	18	18	52

4. Система оценивания.

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

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

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

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

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Притужалова, О. А. Экологический менеджмент и аудит : учебное пособие для вузов / О. А. Притужалова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 244 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08267-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494306> (дата обращения: 25.05.2022)
2. Гридэл, Т. Е. Промышленная экология: учебное пособие для вузов / Т. Е. Гридэл, Б. Р. Алленби; перевод Э. В. Гирусов; под редакцией Э. В. Гирусов. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 526 с. — ISBN 5-238-00620-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74942.html> (дата обращения: 25.05.2022)
3. Экологический менеджмент: Учебное пособие / Годин А.М. - М.:Дашков и К, 2017. - 88 с.: 60х84 1/16 ISBN 978-5-394-01414-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/342032> (дата обращения: 25.05.2022)
4. Ерофеева, В. В. Экология : учебное пособие / В. В. Ерофеева, В. В. Глебов, С. Л. Яблочников. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 148 с. — ISBN 978-5-4487-0662-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90201.html> (дата обращения: 25.05.2022)
5. Козачек, А. В. Техносфера и окружающая среда: учебное пособие / А. В. Козачек. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 96 с. — ISBN 978-5-8265-1751-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85979.html> (дата обращения: 25.05.2022)

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

- ГОСТ Р ИСО 14040-2010. Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура. <https://docs.cntd.ru/document/1200077762>
- ГОСТ Р ИСО 14041-2000. Управление окружающей средой. Оценка жизненного цикла. Определение цели, области исследования и инвентаризационный анализ. <https://docs.cntd.ru/document/1200007259>
- ГОСТ Р ИСО 14042-2001. Управление окружающей средой. Оценка жизненного цикла. Оценка воздействия жизненного цикла. <https://docs.cntd.ru/document/1200028581>
- ГОСТ Р ИСО 14043-2001. Управление окружающей средой. Оценка жизненного цикла. Интерпретация жизненного цикла. <https://docs.cntd.ru/document/1200028582>
- ГОСТ Р ИСО 14044-2021. Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Требования и рекомендации. <https://docs.cntd.ru/document/1200181154>

ГОСТ Р ИСО 14045-2014. Экологический менеджмент. Оценка экологической эффективности производственных систем. Принципы, требования и руководящие указания. <https://docs.cntd.ru/document/1200117801>

ГОСТ Р 56269-2014 (ISO/TR 14047:2012). Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Примеры применения ИСО 14044 к ситуациям воздействия. <https://docs.cntd.ru/document/1200117794>

ГОСТ Р ИСО/ТС 14048-2009. Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Формат документирования данных. <https://docs.cntd.ru/document/1200077671>

ГОСТ Р 52867-2007. Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Примеры применения ГОСТ Р ИСО 14041 для определения цели, области исследования и проведения инвентаризационного анализа. <https://docs.cntd.ru/document/1200080520>

ГОСТ Р 56270-2014. Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Примеры использования ИСО 14044 для определения цели, области исследования и инвентаризационных анализов. <https://protect.gost.ru/document1.aspx?control=31&baseC=6&page=106&month=5&year=2016&search=%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2%20%D0%A0&id=195207>

ГОСТ Р ИСО 14067-2021. Газы парниковые. Углеродный след продукции. Требования и руководящие указания по количественному определению. <https://docs.cntd.ru/document/1200181056>

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

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

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

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

.

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора
Института экологической и
сельскохозяйственной
биологии (Х-БИО)
А.С. Прохошин
РАЗРАБОТЧИК
А.Е. Морозов

Углеродное регулирование
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 06.04.01 Биология
Магистерская программа: Устойчивая биоэкономика
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): УК-6, ОПК-7

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

Углеродное регулирование

Планируемые результаты освоения дисциплины:

Знания: современных проблем в области углеродного регулирования

Умения: применять современные методы исследований в углеродного регулирования

Навыки: проведения научных исследований в области углеродного регулирования с использованием инновационных методов.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			3
Общая трудоемкость	зач. ед.	3	3
	час	108	108
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		32	32
Лекции		10	10
Практические занятия		22	22
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		76	76
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 3 семестре	10	22	0	32
	Углеродное регулирование	10	22	0	32
1	Методы исследований в метеорологии и климатологии	2	0	0	2
2	Методы исследований в метеорологии и климатологии	0	2	0	2
3	Строение атмосферы и ее основные свойства	0	2	0	2
4	Метеорологические условия и загрязнение атмосферы	0	2	0	2
5	Изменения и колебания климата	2	0	0	2
6	Изменения и колебания климата	0	2	0	2
7	Углеродное регулирование	2	0	0	2
8	Углеродное регулирование	0	2	0	2
9	Федеральные проекты и программы в области климатического регулирования. Тенденции климатического регулирования	2	0	0	2
10	Федеральные проекты и программы в области климатического регулирования. Тенденции климатического регулирования	0	2	0	2
11	Технологическое развитие в рамках климатической повестки	0	2	0	2
12	Стратегия и сценарии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов. Эффекты от реализации различных сценариев	0	2	0	2
13	Охрана атмосферы от негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности	0	2	0	2
14	Устойчивое управление лесами и воспроизводство лесов. Рациональное	0	2	0	2

	землепользование и охрана земель. «Умное» сельское хозяйство.				
15	Развитие возобновляемой энергетики	2	0	0	2
16	Развитие возобновляемой энергетики	0	2	0	2
17	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
18	Зачет по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	10	22	0	32

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 *зачетом*.

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:

Альтернативная энергетика России 2010. «АЭнерджи», 2011.

Башмаков И. А. Низкоуглеродная Россия: 2050 год, - М ЦЭНЭФ, 2009.

Башмаков И. А., Мышак А. Д. Факторы, определившие динамику выбросов парниковых газов в секторе «энергетика» России. Анализ на основе данных национального кадастра. — М.: АНО «Метеоагентство Росгидромета», 2012.

Грицевич И. Г. Перспективы и сценарии низкоуглеродного развития: ЕС, Китай и США в глобальном контексте. М.: WWF России, Скорость цвета, 2011. - 36 с.

Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов не регулируемых Монреальским протоколом за 1990 – 2015 гг. – Часть 1. – М., 2017. 471 с.

Постановление Правительства РФ от 08.02.2022 г. № 183 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы в области экологического развития Российской Федерации и климатических изменений на 2021-2030 гг. – М., 2022. – 41 с.

Приказ Росгидромета от 07.10.2021 г. № 348 «Об утверждении Методики определения и предоставления значения показателя «Поглощения лесами углерода» Федерального проекта «Сохранение лесов», национального проекта «Экология». – М., 2021. – 3 с.

Распоряжение Минприроды России от 30.06.2017 г. № 20-р «Об утверждении методических указаний по количественному определению объемов поглощения парниковых газов». – М., 2017. – 226 с.

Распоряжение Правительства РФ от 29.10.2021 г. № 3052-р «Об утверждении стратегии социально-экономического развития РФ с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г. – М., 2021. – 37 с.

Указ Президента РФ от 08.02.2021 г. № 76 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в области экологического развития Российской Федерации и климатических изменений. – М., 2021. – 13 с.

Указ Президента РФ от 04.11.2020 г. № 666 «О сокращении выбросов парниковых газов». – М., 2020. – 1 с.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

https://books.google.ru/books/about/Understanding_Research_Methods.html?id=YAoqDwAAQBAJ&redir_esc=y

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

<https://rd.springer.com/>, <https://www.jstor.org/>, <https://onlinelibrary.wiley.com/>

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

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора
Института экологической и
сельскохозяйственной
биологии (Х-БИО)
А.С. Прохошин
РАЗРАБОТЧИК
А.Е. Морозов

Экология лесопроизводства и регенеративного земледелия
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 06.04.01 Биология
Магистерская программа: Устойчивая биоэкономика
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

Экология лесопроизводства и регенеративного земледелия

Планируемые результаты освоения дисциплины:

Знания: современных методологических подходов к организации регенеративного земледелия;

Умения: анализировать эффективность применения современных технологий регенеративного земледелия и рекультивации нарушенных земель;

Навыки: управления содержанием почвенного органического вещества в процессе реализации технологий регенеративного земледелия.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			3
Общая трудоемкость	зач. ед.	2	2
	час	72	72
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		22	22
Лекции		0	0
Практические занятия		22	22
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		50	50
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 3 семестре	0	22	0	22
	Экология лесопроизводства и регенеративного земледелия	0	22	0	22
1	Понятие о регенеративном земледелии. Его основные принципы. История возникновения и развития	0	2	0	2
2	Почвы. Основные понятия и свойства почв. Органическое вещество почв, его роль в углеродных процессах	0	4	0	4
3	Почвы. Основные понятия и свойства почв. Органическое вещество почв, его роль в углеродных процессах	0	2	0	2
4	Классификации почв Российской Федерации	0	4	0	4
5	Элементы углеродаккумуляирующих агротехнологий в регенеративном земледелии, направленные на восстановление здоровья почв и увеличение биоразнообразия	0	2	0	2
6	Элементы углеродаккумуляирующих агротехнологий в регенеративном земледелии, направленные на восстановление здоровья почв и увеличение биоразнообразия	0	2	0	2
7	Пути преобразования сельскохозяйственных систем	0	2	0	2
8	Современные технологии рекультивации нарушенных земель	0	2	0	2
9	Современные технологии рекультивации нарушенных земель	0	2	0	2
10	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
11	Зачет по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	0	22	0	22

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».

- 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:

Динамика баланса гумуса на пахотных землях Российской Федерации / А. К. Крылатов и др. М.: Госкомзем России, 1998. 60 с.

Крылатов А. К. Физико-химические характеристики сельскохозяйственных земель и баланс углерода в пашне Российской Федерации. М.: Руслит, 1996. 392 с.

Орлов Д. С., Бирюкова О. Н., Суханова Н. И. Органическое вещество в почвах России. М.: Наука, 1996. 256 с. Парижское соглашение// ООН, 2015. 30 с. [Электронный ресурс]. URL: http://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/russian_paris_agreement.pdf

Распоряжение Правительства РФ от 03.11.2016 N 2344-р (ред. от 23.12.2019) «Об утверждении плана реализации комплекса мер по совершенствованию государственного регулирования выбросов парниковых газов» // КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_206786.

Единый государственный реестр почвенных ресурсов России. Версия 1.0: коллективная монография / отв. ред. В. С. Столбовой. М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2014. 768 с.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

https://books.google.ru/books/about/Understanding_Research_Methods.html?id=YAoqDwAAQBAJ&redir_esc=y

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

<https://rd.springer.com/>, <https://www.jstor.org/>, <https://onlinelibrary.wiley.com/>

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

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

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

аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора
Института экологической и
сельскохозяйственной
биологии (Х-БИО)
А.С. Прохошин

Управление микробиомом
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 06.04.01 Биология
Магистерская программа: Устойчивая биоэкономика
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

Управление микробиомом

Планируемые результаты освоения дисциплины:

Знания: Студенты освоят фундаментальные принципы строения и функционирования почвенного микробиома, его роли в круговороте веществ и устойчивости агроэкосистем. Они изучат современные методы анализа микробиоты (метагеномика, биоинформатика), а также нормативно-правовые и экономические аспекты применения микробиомных технологий в биоэкономике.

Умения: Выпускники смогут самостоятельно проводить отбор проб, выполнять лабораторные исследования (ДНК-экстракция, ПЦР), интерпретировать данные метагеномного анализа с помощью специализированного ПО (QIIME, R). Они научатся разрабатывать рекомендации по управлению микробиомом для повышения продуктивности почв и оценивать экономическую эффективность биопрепаратов.

Навыки: По итогам курса магистранты приобретут практические навыки работы с лабораторным оборудованием (спектрофотометры, секвенаторы), анализа больших данных микробиома, составления отчетов и презентаций для агробизнеса. Особый акцент сделан на командной работе над проектами, включая полевые исследования и защиту решений перед экспертами.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			3
Общая трудоемкость	зач. ед.	2	2
	час	72	72
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		22	22
Лекции		0	0
Практические занятия		22	22
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		50	50
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 3 семестре	0	22	0	22
	Управление микробиомом	0	22	0	22
1	Введение в микробиом почвы и его роль в биоэкономике	0	2	0	2
2	Методы отбора проб и предварительной обработки почвы	0	2	0	2
3	Лабораторные методы анализа микробиома (ДНК-экстракция, ПЦР)	0	2	0	2
4	Основы биоинформатики: анализ данных метагеномики	0	2	0	2
5	Влияние агрохимикатов и удобрений на микробиом	0	2	0	2
6	Биопрепараты и их применение в сельском хозяйстве	0	2	0	2
7	Микробиом и восстановление деградированных почв	0	2	0	2
8	Экономика микробиомных технологий	0	2	0	2
9	Цифровые технологии в управлении микробиомом	0	2	0	2
10	Этические и регуляторные аспекты работы с микробиомом	0	2	0	2
11	Итоговый проект: разработка стратегии управления микробиомом	0	2	0	2
12	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
13	Зачет по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	0	22	0	22

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 *зачет*.

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

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

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

Урусевская И.С., Мартыненко И.А., Рахлеева А.А., Палечек Л.А., Цейц М.А. География почв (руководство для проведения практических занятий): Учебное пособие/ Отв. ред. И.С. Урусевская. – М.: МАКС Пресс, 2009. – 154 с.

Геннадиев А. Н., Глазовская М. А. География почв с основами почвоведения. — Высшая школа Москва, 2008. — 464 с.

Soils: genesis and geomorphology / Randall J. Schaetzl and Michael L. Thompson. Schaetzl, Randall J. 1957- Second edition. 2015

Заварзин Г.А., Колотилова Н.Н. Введение в природоведческую микробиологию. М.: Книжный дом "Университет", 2001.

Чернов И.Ю. Микробное разнообразие почв: экология, функции, методы изучения. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018.

Минеев В.Г. Агрохимия и биосфера. М.: КолосС, 2012.

Jansson J.K., Hofmockel K.S. Soil Microbiomes for Sustainable Agriculture. Springer, 2020.

Fierer N. Microbial Biogeography: Patterns in Microbial Diversity Across Space and Time. Frontiers Media SA, 2017.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

<https://www.soilbook.info>

<http://soilatlas.ru>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

<http://photosoil.tsu.ru>

<http://soils.umk.pl>

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

Office, платформа для электронного обучения.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

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

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора
Института экологической и
сельскохозяйственной
биологии (Х-БИО)
Прохошин А.С.

Промысловые биоресурсы и кормовые технологии
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 06.04.01 Биология
Магистерская программа: Устойчивая биоэкономика
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

Промысловые биоресурсы и кормовые технологии

Планируемые результаты освоения дисциплины:

Знания: В результате освоения дисциплины обучающийся будет знать основы биологии, экологии и динамики популяций основных промысловых гидробионтов, современные методы оценки их запасов и принципы устойчивого управления рыболовством, а также понимать роль аквакультуры в устойчивой биоэкономике, включая современные кормовые технологии, требования к питательности кормов для различных объектов аквакультуры и методы контроля их качества.

Умения: Обучающийся научится анализировать промысловую статистику и данные биологических съемок для оценки состояния популяций, разрабатывать практические рекомендации по устойчивому управлению запасами водных биоресурсов, составлять и оптимизировать рецептуры кормов для объектов аквакультуры с учетом их пищевых потребностей и экономической эффективности, а также оценивать эффективность различных стратегий кормления.

Навыки: Обучающийся овладеет навыками проведения биологического анализа промысловых гидробионтов, включая определение возраста и оценку физиологического состояния, освоит основные методы лабораторного анализа кормов для определения их питательной ценности и безопасности, научится использовать специализированные профессиональные базы данных и информационные системы (такие как FishBase, FAO) и применять методы статистической обработки и интерпретации научных данных для решения практических задач в области управления биоресурсами и кормовыми технологиями.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			3
Общая трудоемкость	зач. ед.	6	6
	час	216	216
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		72	72
Лекции		20	20
Практические занятия		16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		36	36
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		144	144
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	16	36	72
	Промысловые биоресурсы и кормовые технологии	20	16	36	72
1.	Лекция 1: Введение в устойчивую биоэкономику: концепции, цели и задачи. Роль и значение промысловых биоресурсов Мирового океана и внутренних водоёмов. Основные группы и классификация промысловых гидробионтов.	2			2
2.	Лабораторная работа 1: Методы идентификации основных промысловых видов рыб: работа с определителями, морфометрический анализ.			2	2
3.	Лабораторная работа 2: Изучение промысловых рыб на примере типичных представителей (например, тресковых, сельдевых).			2	2
4.	Лекция 2: Экологические основы формирования промысловой продуктивности. Структура и динамика популяций промысловых видов. Факторы среды, влияющие на численность и биомассу.	2			2
5.	Практическое занятие 1: Анализ размерно-возрастной структуры промысловых популяций по данным биологического анализа уловов. Построение кривых роста.		2		2
6.	Лабораторная работа 3: Освоение методик определения возраста рыб по регистрирующим структурам (чешуя, отоциты, кости).			2	2

7.	Лекция 3: Современные подходы и методы оценки запасов водных биоресурсов: учетные съемки (траловые, акустические), аналитические модели (VPA, метод максимального правдоподобия).	2			2
8.	Лабораторная работа 4: Основы работы с гидроакустическим оборудованием: принципы эхолокации, интерпретация эхограмм для оценки распределения и численности рыб.			2	2
9.	Лабораторная работа 5: Расчет и анализ промысловой статистики: показатели улова на единицу промыслового усилия (CPUE), стандартизация усилия.			2	2
10.	Лекция 4: «Управление промыслом: концепции MSY и MEY, экосистемный подход, международное и национальное регулирование».	2			2
11.	Практическое занятие 2: Анализ кейсов: примеры успешного и неуспешного управления запасами различных промысловых объектов в разных регионах мира.		2		2
12.	Лабораторная работа 6: Моделирование динамики эксплуатируемой популяции с использованием программных средств (например, электронных таблиц или специализированного ПО). Оценка влияния различных стратегий промысла.			2	2
13.	Лекция 5: Нерыбные биоресурсы: промысловые беспозвоночные (ракообразные, моллюски) и водоросли. Биология, экология, методы оценки запасов, промысел и использование.	2			2
14.	Лабораторная работа 7: Идентификация основных видов промысловых беспозвоночных. Методы биологического анализа (определение пола, стадий зрелости, размерных характеристик).			2	2
15.	Лабораторная работа 8: Методы оценки запасов и качества промысловых водорослей. Определение видового состава альгофлоры.			2	2
16.	Лекция 6: Аквакультура как компонент устойчивой биоэкономики. Основы производства кормов для объектов аквакультуры.	2			2

17.	Практическое занятие 3: Сравнительный анализ различных систем аквакультуры с точки зрения их устойчивости, воздействия на окружающую среду и потребности в кормах.		2		2
18.	Лабораторная работа 9: Качественный и количественный анализ традиционных компонентов кормов: определение содержания белка, жира, клетчатки, БЭВ в рыбной муке, соевом шроте, зерновых.			2	2
19.	Лекция 7: Физиология питания и пищевые потребности основных объектов аквакультуры.	2			2
20.	Лабораторная работа 10: Основы зоотехнического анализа кормов: определение влажности, сухого вещества, общей зольности, сырого протеина (метод Кьельдаля).			2	2
21.	Лабораторная работа 11: Зоотехнический анализ кормов (продолжение): определение сырого жира (метод Сокслета), сырой клетчатки, расчет безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ).			2	2
22.	Лекция 8: Инновационные и альтернативные источники сырья для производства кормов в аквакультуре.	2			2
23.	Практическое занятие 4: Основы составления рецептов кормов для аквакультуры.		2		2
24.	Лабораторная работа 12: Оценка питательной ценности альтернативных источников белка: определение аминокислотного состава (знакомство с методами ВЭЖХ), оценка переваримости in vitro.			2	2
25.	Лекция 9: Современные технологии производства комбикормов для аквакультуры. Контроль качества.	2			2
26.	Практическое занятие 5: Разработка элементов системы менеджмента безопасности пищевой продукции (НАССР).		2		2
27.	Лабораторная работа 13: Оценка физико-механических свойств гранулированных и экструдированных кормов.			2	2
28.	Практическое занятие 6: Оценка экологического следа производства кормов для аквакультуры с		2		2

	использованием метода оценки жизненного цикла (LCA).				
29.	Лабораторная работа 14: Определение функциональных добавок и нежелательных веществ в кормах.			2	2
30.	Лекция 10: Принципы циркулярной экономики в использовании водных биоресурсов и кормовых технологий.	2			2
31.	Практическое занятие 7: Экономический анализ эффективности применения различных стратегий и рецептур кормления в аквакультуре. Расчет затрат на корм, рентабельности.		2		2
32.	Лабораторная работа 15: Обработка и анализ данных экспериментальных исследований по кормлению рыб:			4	4
33.	Практическое занятие 8: Разработка концепции проекта по устойчивому использованию биоресурсов или кормовой технологии.		2		2
34.	Лабораторная работа 16: Итоговое занятие: демонстрация современных экспресс-методов анализа качества кормов / Коллоквиум по результатам выполнения лабораторных работ.			4	4
35	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
36	Экзамен по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	20	16	36	72

4. Система оценивания.

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

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

- 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. Пономарев С.В., Баканева Ю.М. Промысловые биоресурсы Мирового океана. М.: Моркнига, 2018.
2. Иванов В.П., Комраков Е.В. Биологические ресурсы океана и аквакультура. М.: ВНИРО, 2020.
3. Касумян А.О. Кормление рыб и кормовые технологии в аквакультуре. М.: Лань, 2019.
4. Моисеев П.А. Биологические ресурсы Мирового океана. М.: Пищепромиздат, 2017.
5. Кузнецов В.В. Управление рыболовством и сохранение биоразнообразия. СПб.: Проспект Науки, 2021.
6. ФАО. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры (SOFIA). Рим: ФАО, 2022.
7. Такон А.Г.Дж., Метиан М. «Значение кормов: экологичные корма для водных животных». Спрингер, 2021.
8. Григорьев В.И., Семенова Н.С. «Современные методы оценки запасов водных биоресурсов». Владивосток: Дальнаука, 2019.
9. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Лань, 2020
10. Шунтов В.П. Биология дальневосточных морей России. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2018.

5.2 Электронные образовательные ресурсы

1. ВНИРО (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии») – <https://www.vniro.ru>
2. ФАО (Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН) – <http://www.fao.org/fishery>
3. eLIBRARY.RU – научные публикации по рыболовству и аквакультуре – <https://elibrary.ru>
4. Росрыболовство – нормативные документы и аналитика – <https://fish.gov.ru>
5. AquaDocs — открытая база публикаций по аквакультуре — <https://aquadocs.org>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. FishBase — глобальная база данных по рыбам — <https://www.fishbase.se>
2. SeaLifeBase — база данных по морским организмам — <https://www.sealifebase.org>
3. Российская система мониторинга водных биоресурсов (РСМВБ) – <https://rsmbr.ru>
4. ФАО «Рыболовство и аквакультура» — статистика и аналитика — <http://www.fao.org/fishery/statistics>
5. AquaFeeds — база данных по кормам для аквакультуры — <https://aquafeeds.com>

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

Office, платформа для электронного обучения.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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

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

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора
Института экологической и
сельскохозяйственной
биологии (Х-БИО)
Прохошин А.С.

Управление проектами в биоэкономике
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 06.04.01 Биология
Магистерская программа: Устойчивая биоэкономика
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

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

Управление проектами в биоэкономике

Планируемые результаты освоения дисциплины:

Знания: Студенты будут знать ключевые концепции биоэкономики, устойчивости и управления проектами, включая различные методологии (Waterfall, Agile и др.), их применимость, а также специфические вызовы и риски проектов в биоэкономике (биологические, регуляторные, ИС, устойчивость).

Умения: Студенты смогут выбирать адекватные методологии УП, применять процессы управления проектами (от инициации до завершения) к задачам биоэкономики, интегрировать оценку устойчивости (ОЖЦ) и ИС в планирование, анализировать риски и управлять стейкхолдерами.

Навыки: Студенты овладеют практическими навыками использования инструментов УП (ПО, WBS, диаграммы Ганта, бюджетирование, оценка рисков), базовыми методами ОЖЦ, ТЭО, патентного анализа и разовьют навыки командной работы над проектными задачами.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			3
Общая трудоемкость	зач. ед.	6	6
	час	216	216
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		72	72
Лекции		20	20
Практические занятия		16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		36	36
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		144	144
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	16	36	72
	Управление проектами в биоэкономике	20	16	36	72
1.	Лекция 1: Введение в биоэкономику и управление проектами	2			2
2.	Практическое занятие 1: Анализ кейса: Проект по разработке биоматериала		2		2
3.	Лекция 2: Жизненный цикл проекта и методологии управления	2			2
4.	Лекция 3: Гибкие подходы (Agile/Lean) в биоэкономических проектах	2			2
5.	Лекция 4: Управление содержанием, сроками и стоимостью проекта	2			2
6-7.	Лабораторные работы 1-2: Освоение интерфейса ПО для управления проектами			4	4
8-9.	Лабораторные работы 3-4: Разработка ИСР и диаграмм Ганта			4	4
10-11.	Лабораторные работы 5-6: Упражнение по оценке затрат и бюджетированию			4	4
12.	Практическое занятие 2: Семинар по разработке Устава проекта		2		2
13	Лекция 5: Управление качеством и рисками в биоэкономике	2			2
14-15.	Лабораторные работы 7-8: Метрики качества и контрольные карты			4	4
16.	Практическое занятие 3: Планирование реагирования на риски: Биоэнергетический проект		2		2
17.	Лекция 6: Управление стейкхолдерами и коммуникациями	2			2

18.	Практическое занятие 4: Симуляция использования ПО для управления проектами I		2		2
19.	Практическое занятие 5: Упражнение по анализу стейкхолдеров		2		2
20-21.	Лабораторные работы 9-10: План коммуникаций и матрица RACI			4	4
22.	Лекция 7: Интеграция устойчивости: Оценка жизненного цикла (ОЖЦ) в проектах	2			2
23.	Практическое занятие 6: Инструменты ОЖЦ		2		2
24-25.	Лабораторные работы 11-12: Сбор данных для ОЖЦ и основы моделирования			4	4
26.	Лекция 8: Интеллектуальная собственность и регуляторная среда биоэкономики	2			2
27.	Практическое занятие 7: Базовый поиск и анализ патентной информации		2		2
28.	Лекция 9: Цепочки создания стоимости и бизнес-модели в биоэкономике	2			2
29-30.	Лабораторные работы 13-14: Шаблон технико-экономического обоснования (ТЭО)			6	6
31.	Лекция 10: Завершение проекта, этика и будущие тренды	2			2
32.	Практическое занятие 8: Симуляция отчетности по проекту и принятия решений		2		2
33-34.	Лабораторные работы 15-16: Интегрированный план проекта: Симуляция и рецензирование			6	6
35.	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
36.	Экзамен по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	20	16	36	72

4. Система оценивания.

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

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

- 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. БИОЭКОНОМИКА – ОДИН ИЗ ПУТЕЙ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ РЕГИОНОВ РОССИИ - Федерализм, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, <https://federalizm.rea.ru/jour/article/download/329/276>
2. Экономика с приставкой БИО - BRICS Business Magazine, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, <https://bricsmagazine.com/en/articles/ekonomika-s-pristavkoy-bio>
3. БИОЭКОНОМИКА КАК НОВАЯ ПАРАДИГМА РАЗВИТИЯ ИЦ РИОР - Эдиторум, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, <https://rusjm.ru/ru/nauka/article/48249/view>
4. Экономика с приставкой БИО - BRICS Business Magazine, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, <https://www.bricsmagazine.com/ru/articles/ekonomika-s-pristavkoy-bio>
5. Роль и задачи биоэкономики в создании научных основ устойчивого развития промышленного рыболовства ФГБУ "ЦУРЭН" - Рыбное хозяйство, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, <https://tsuren.editorum.ru/ru/nauka/article/53401/view>
6. Биоэкономика одна из ключевых задач для достижения национальной цели «Технологическое лидерство» - НИА-Санкт-Петербург, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, <https://nia-spb.ru/news/economy/19047.html>
7. 18 января 2025 года – аутентичным является текст на английском язык, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, https://msc.gffa-berlin.de/app/uploads/sites/5/2025/01/GFFA-2025-Final-Communique_RU.pdf
8. Развитие устойчивой биоэкономики замкнутого цикла посредством практики ведения сельского хозяйства в Восточной Европе и Центральной Азии, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cc9157ru>
9. Методы управления проектами: какие есть методологии и как их применять - Shtab, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, <https://shtab.app/blog/metody-upravleniya-proektami/>
10. Bioeconomy: Management, Assessment and Intellectual Property ..., дата последнего обращения: апреля 28, 2025, <https://www.unimi.it/en/education/degree-programme-courses/2025/bioeconomy-management-assessment-and-intellectual-property>
11. BIO 6330 Project Management in Biotechnology - Modern Campus ..., дата последнего обращения: апреля 28, 2025, https://academiccatalog.wpunj.edu/preview_course_nopop.php?catoid=32&coid=101023
12. microcell.ufl.edu, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, https://microcell.ufl.edu/media/microcellifasufledu/course-syllabi/spring-2024/MCB4091_Innovation-Project-Management-for-Life-Sciences_Gadsby.pdf
13. Сельскохозяйственная биотехнология - Рабочая программа дисциплины, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, <https://www.asu.ru/sveden/education/programs/subject/406373/>

14. Образовательные программы по направлению 35.04.04. Агрономия. Профиль «Карантин и защита растений» - Астраханский государственный университет, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, https://asu-edu.ru/opop/?k_plan=27240
 15. Syllabus (BENG 437) - ECTS Info Package, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, https://abl.gtu.edu.tr/ects/?duzey=ucuncu&modul=ders_bilgi_formu&dno=BYM%20437&bulum=221&tip=lisans&dil=en
 16. Certificate in Biotechnology Project Management - UW Professional & Continuing Education, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, <https://www.pce.uw.edu/certificates/biotechnology-project-management>
 17. European Master in Biological and Chemical Engineering for a Sustainable Bioeconomy Courses content of the second semester at AgroParisTech - Bioceb, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, https://www.bioceb.eu/IMG/pdf/courses_content_apr_s2.pdf
 18. BIOECONOMY AND ENTREPRENEURSHIP - Visvesvaraya Technological University, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, https://vtu.ac.in/pdf/2022_3to8/3biotechs.pdf
 19. ВЕКТОРЫ РАЗВИТИЯ БИОЭКОНОМИКИ Текст научной статьи по специальности «Экономика и бизнес - КиберЛенинка, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, <https://cyberleninka.ru/article/n/vektory-razvitiya-bioekonomiki>
 20. Beyond Basics of Project Management - Online Course - FutureLearn, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, <https://www.futurelearn.com/courses/project-management-beyond-the-basics>
 21. Экологическая повестка 2025 - Центр Международной Торговли, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, <https://wtcmoscow.ru/company/news/6857/>
 22. Методологии управления проектами: 12 популярных подходов [2025] - Asana, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, <https://asana.com/ru/resources/project-management-methodologies>
 23. Топ-7 методов управления проектами: Agile, Scrum, Kanban, PRINCE2 и другие, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, <https://productlab.ru/blog/top-7-metodov-upravleniya-proektami>
 24. Главное о PMBoK — свод знаний по управлению проектами. Содержание и основные идеи - Skillbox, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, <https://skillbox.ru/media/management/glavnoe-o-pmbok-svode-znaniy-po-upravleniyu-proektami-soderzhanie-i-osnovnye-idei/>
 25. Управление проектами: основы, методологии и реализация - Марквиз, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, <https://www.marquiz.ru/blog/upravlenie-proektami>
 26. Методы управления проектами: от классического до PRINCE2 - Институт IBA, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, <https://www.instituteiba.by/blog/biznes-upravlenie-analitika/methods-of-project-management-to-prince2/>
 27. Методологии управления проектами: обзор и сравнение - Skypro, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, <https://sky.pro/wiki/profession/metodologii-upravleniya-proektami-obzor-i-sravnenie/>
 28. Какие методологии управления проектами лучше использовать? Как выбрать подходящую методологию для вашего проекта? - КР-консалт, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, <https://krconsult.org/read/kakie-metodologii-upravleniya-proektami-luchshe-ispolzovat-kak-vybrat-podkhodyashchuyu-metodologiyu/>
 29. 9 лучших инструментов для управления проектами по методологии Agile - Atlassian, дата последнего обращения: апреля 28, 2025, <https://www.atlassian.com/ru/agile/project-management/tools>
- 5.2 Электронные образовательные ресурсы
1. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – <https://rusneb.ru>
 2. eLIBRARY.RU – научная электронная библиотека – <https://elibrary.ru>
 3. КиберЛенинка – открытая научная библиотека – <https://cyberleninka.ru>

4. Coursera: "Bioeconomy and Sustainability" – <https://www.coursera.org>
5. edX: "Project Management in Life Sciences" – <https://www.edx.org>
6. Лекции по биоэкономике от МГУ – <https://www.msu.ru>
7. Открытые курсы СПбГУ по управлению проектами – <https://online.spbu.ru>
6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
 1. Patentscope (WIPO) – поиск патентов в области биотехнологий – <https://patentscope.wipo.int>
 2. ФИПС (Роспатент) – база российских патентов – <https://new.fips.ru>
 3. Scopus / Web of Science – международные научные публикации
 4. GreenFile (EBSCO) – база данных по устойчивому развитию и биоэкономике
 5. FAO Bioeconomy Knowledge Platform – ресурсы Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН – <https://www.fao.org>
 6. Национальный центр биотехнологической информации (NCBI) – <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
 7. База данных по биопroduктам (EC) – <https://ec.europa.eu>
7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства
Office, платформа для электронного обучения.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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

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