

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И.Луковникова

20 мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.08.10 Методы экологических исследований и прогнозирования
загрязнений природной среды**

Закреплена за кафедрой **Экологии, безопасности жизнедеятельности и
физической культуры**

Учебный план б050306_24_ЭБиОТ.plx
05.03.06 Экология и природопользование

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Реферат 5, Зачет 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	51	51	51	51
В том числе инт.	20	20	20	20
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

д.биол.н., доцент, зав.каф., профессор, Никифорова В.А. _____

Рабочая программа дисциплины

Методы экологических исследований и прогнозирования загрязнений природной среды

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 894)

составлена на основании учебного плана:

05.03.06 Экология и природопользование

утвержденного приказом ректора от 30.01.2024 № 32.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Протокол от 25 марта 2024 г. № 10

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Никифорова В.А. _____

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А. _____ протокол от 02 апреля 2024 г. № 08

Ответственный за реализацию ОПОП _____ В.А. Никифорова

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 29
(учебный отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование представлений и навыков, касающихся организации и проведения различных типов экологических исследований, имеющих научный и прикладной характер и направленных на установление базовых параметров природных систем и их компонентов, оценку компонентов биоты, выявление динамики компонентов экосистем в условиях антропогенно модифицированного средового фона и получение информационных характеристик, имеющих отношение к показателям качества окружающей среды.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.08.10
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Введение в информационные технологии	
2.1.2	Экология растений, животных, микроорганизмов	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Производственная (технологическая) практика	
2.2.2	Производственная (преддипломная) практика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3: Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности

Индикатор 1	ОПК-3.1 Владеет экологическими, биологическими, химическими методами исследований природной среды и методами поиска необходимой научно-технической информации в области охраны окружающей среды
Индикатор 2	ОПК-3.2 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	современные информационные технологии при анализе информации в области охраны окружающей среды, направленные на поиск оптимальных вариантов решения; теоретические основы методов экологических исследований, приемов и способов изучения растительных, животных организмов, микроорганизмов, их сообществ в водных и наземных экосистемах; общие, региональные проблемы в области охраны окружающей среды для их оценки на конкретных примерах при решении различных экологических задач при проведении прикладных исследований; основные этапы и принципы организации экологических исследований; методологию исследования естественных, искусственных экосистем и ландшафтов.
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать современные информационные технологии для решения эколого-биологических задач в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности; проводить комплексные и компонентные экологические исследования научного и прикладного характера; работать с информацией из различных источников для решения профессиональных задач.
3.3	Владеть:
3.3.1	способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области охраны окружающей среды; навыками анализа и интерпретации полученных данных при проведении научных и прикладных исследований для решения задач профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Информационное обеспечение методов экологических исследований						
1.1	Лек	Методы экологических исследований	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	2	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2 лекция – беседа

1.2	Пр	Методы экологических исследований. Сбор эмпирических данных и письменный отчет как необходимые элементы исследовательской работы	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	2	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2 анализ конкретных ситуаций
1.3	Ср	Изучение теоретического материала лекций, подготовка к ПЗ, выполнение реферата	5	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2
1.4	Зачёт	Подготовка к зачету	5	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2
1.5	Лек	Методы и методология научного познания	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2
1.6	Пр	Наука, научное познание	5	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2
1.7	Ср	Изучение теоретического материала лекций, подготовка к ПЗ, выполнение реферата	5	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2
1.8	Зачёт	Подготовка к зачету	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2
1.9	Лек	Информационное обеспечение вопросов экологии и охраны окружающей среды	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2
1.10	Пр	Авторские и предметные указатели к реферативным журналам	5	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2
1.11	Пр	Универсальная десятичная классификация ее использование для определения индексов	5	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2
1.12	Ср	Изучение теоретического материала лекций, подготовка к ПЗ, выполнение реферата	5	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2
1.13	Зачёт	Подготовка к зачету	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2
1.14	Лек	Система информационных изданий по экологии в традиционном и электронном виде.	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2

1.15	Пр	Системы справочных данных по экологии	5	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2
1.16	Пр	Композиция научной статьи	5	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2
1.17	Лек	Основы патентных исследований	5	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2
1.18	Пр	Проведение патентного поиска	5	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2
1.19	Ср	Изучение теоретического материала лекций, подготовка к ПЗ, выполнение реферата	5	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2
1.20	Зачёт	Подготовка к зачету	5	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2
	Раздел	Раздел 2. Методы изучения животных						
2.1	Лек	Основные направления и экологические основы исследований животных	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	2	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2 лекция – беседа
2.2	Пр	Методы изучения животных организмов	5	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1	4	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2 работа в малых группах
2.3	Ср	Изучение теоретического материала лекций, подготовка к ПЗ, выполнение реферата	5	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2
2.4	Зачёт	Подготовка к зачету	5	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2
	Раздел	Раздел 3. Методы изучения растений и грибов						
3.1	Лек	Основные направления и экологические основы исследований растений и грибов	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	2	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2 лекция – беседа
3.2	Пр	Методы изучения растительных сообществ	5	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	4	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2 работа в малых группах
3.3	Ср	Изучение теоретического материала лекций, подготовка к ПЗ, выполнение реферата	5	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2

3.4	Зачёт	Подготовка к зачету	5	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2
	Раздел	Раздел 4. Методы изучения микроорганизмов						
4.1	Лек	Основные направления и экологические основы микробиологических исследований	5	2	ОПК-3	Л2.1 Л2.3 Э1	2	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2 лекция – беседа
4.2	Пр	Методы изучения микроорганизмов	5	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2
4.3	Ср	Изучение теоретического материала лекций, подготовка к ПЗ, выполнение реферата	5	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2
4.4	Зачёт	Подготовка к зачету	5	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2
	Раздел	Раздел 5. Биоиндикационные методы исследования						
5.1	Лек	Экологические основы биоиндикационных исследований	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	2	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2 лекция – беседа
5.2	Пр	Экологические основы биоиндикации	5	5	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2 работа в малых группах
5.3	Ср	Изучение теоретического материала лекций, подготовка к ПЗ, выполнение реферата	5	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2
5.4	Зачёт	Подготовка к зачету	5	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	ОПК - 3.1, ОПК - 3.2

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекомму-никации (электронная почта, Интернет и др.))

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Технология компьютерного обучения(использование в учебном процессе компьютерных технологий и предоставляемых ими возможностей (электронные библиотеки))

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (case-study (анализ конкретных ситуаций))

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Раздел 1 Классификация методов в экологии

Вопросы:

1. Основные направления исследований в области экологии и круг решаемых задач по каждому направлению.
2. Наука как непрерывно развивающаяся система знаний объективных законов природы, общества и мышления
3. Научное исследование как форма существования и развития науки. Структура организации научных исследований
4. Научная теория и методология
5. Методы экологических исследований
6. Методы теоретических и эмпирических исследований
7. Классификации, типы и задачи эксперимента.
8. Элементы теории планирования эксперимента.
9. Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы.
10. Информационные ресурсы и информатизация общества.
11. Формы и виды информационных ресурсов
12. Документ, его свойства и функции. Признаки и структура документа.
13. Классификация документов.
14. Первичные документы и издания
15. Документальные источники информации. Вторичные документы и издания
16. Классификационные схемы как модели отраслевой и тематической структуры документального потока.
17. Система информационных изданий всероссийского и отраслевого уровней по вопросам экологии и охраны окружающей среды
18. Крупнейшие библиотеки России, располагающие фондами по вопросам экологии и охраны окружающей среды.
19. Электронные библиотеки в составе информационных ресурсов Интернета.
20. Цели, задачи, виды и содержание патентных исследований.
21. Системы классификации изобретений. Виды носителей патентной информации (патентная документация).

Раздел 2 Методы изучения животных

Вопросы:

1. Методы исследования статических и динамических показателей популяции животных.
2. Экологическая стратегия выживания
3. Приемы наблюдения и определения животных в природе.
4. Приемы прямых наблюдений животных в природе.
5. Условия определения в природе популяций животных
6. Количественный учет наземных позвоночных, его виды и характеристика
7. Особенности количественного учёта птиц
8. Количественный учет млекопитающих и способы определения их численности Методика изучения экологии наземных позвоночных.
9. Приемы и методы изучения нор, гнезд, логовищ млекопитающих и птиц
10. Приемы и методы изучения суточной активности животных
11. Приемы и методы изучения сезонной жизни и миграции
12. Приемы и методы изучения кормовых ресурсов
13. Методы изучения гидробионтов

Раздел 3 Методы изучения растений и грибов

Вопросы:

1. Методы исследования видового и структурного разнообразия биоценозов.
2. Методы изучения фитоценозов: видовой состав, физиономический облик, структура, жизненное состояние растений и продуктивность растительных сообществ
3. Показатели численности видов и их динамика в экологических исследованиях
4. Ботанический мониторинг как основной метод изучения динамики растительного покрова, его флоры и растительности
5. Методы изучения водных растений.
6. Методы изучения грибов.

Раздел 4 Методы изучения микроорганизмов

Вопросы:

1. Микроскопические методы исследования морфологии бактерий и грибов.
 2. Основные методы выявления микроорганизмов
 3. Микроскопические методы исследования морфологии бактерий и грибов
 4. Бактериологические методы исследования как совокупность методов изучения свойств микроорганизмов и определения их систематического положения.
 5. Питательные среды для культивирования бактерий
 6. Паразитологические методы исследования.
 7. Вирусологические методы исследования. Практическое применение бактериофагов
 8. Генетика микроорганизмов
- и генная инженерия в медицинской микробиологии

Раздел 5 Биоиндикационные методы исследования

Вопросы:

1. Общие вопросы биоиндикации и биомониторинга.
2. Биомониторинг как составная часть экологического мониторинга наблюдения за состоянием окружающей среды по физическим, химическим и биологическим показателям.
3. Биоиндикация как оценка состояния среды с помощью живых объектов. Формы биоиндикации. Типы биоиндикаторов
4. Биоиндикация на разных уровнях живого.
5. Биоиндикация в различных средах

II Перечень тем для анализа конкретных ситуаций

Раздел 1 Информационное обеспечение методов экологических исследований

1. Методы экологических исследований. Сбор эмпирических данных и письменный отчет как необходимые элементы исследовательской работы

III Перечень тем для работы в малых группах

Раздел 2 Методы изучения животных.

1. Методы изучения животных организмов

Раздел 3 Методы изучения растений и грибов

1. Методы изучения растительных сообществ

Раздел 5 Биоиндикационные методы исследования

1. Экологические основы биоиндикации

III Фонд тестовых заданий для текущего контроля включает 60 тестовых заданий

6.2. Темы письменных работ

Темы рефератов

1. Краткая история экологических исследований.
2. Методы исследования в прикладной экологии.
3. Экосистема как единица экологических исследований.
4. Особенности развития организмов в экосистемах.
5. Базы экологических данных.
6. Критерии оценки точности экологической информации.
7. Классификация методов исследования в экологии
8. Структура организации научных исследований. Критерии научности.
9. Моделирование как элемент системного анализа в экологии.
10. Области применения методов экологического исследования.
11. Общенаучная классификация методов исследований.
12. Разработка программы и методики полевых исследований.
13. Планирование наблюдений и учетов.
14. Виды полевых опытов. Однофакторные и многофакторные, единичные и массовые (географические), краткосрочные, многолетние и длительные.
15. Полевые эксперименты, заложенные на специальных опытных площадках и в производственной обстановке.
16. Качественные и количественные варианты в полевом опыте.
17. Взаимодействие факторов при проведении полевого эксперимента.
18. Особенности условий проведения полевого опыта.
19. Основные элементы методики полевого опыта. Примеры проведения полевого опыта для целей экологических исследований.
20. Современные методы и способы проведения экологических исследований.
21. Общая систематизация методов проведения наземных полевых экспериментов.
22. Специфика полевых экологических исследований в разных природных зонах

23. Геофизические методы исследований: гравиметрия, магниторазведка, сейсмические методы.
24. Физико-химические методы оценки состояния почвенного покрова
25. Методы исследования отходов быта, сельскохозяйственного и промышленного производства
26. Микроклиматические наблюдения. Комплексная оценка городского микроклимата
27. Индикационные методы исследования загрязненности атмосферного воздуха.
28. Лихеноиндикация – как один из методов экологических исследований
29. Биоэкологический мониторинг почвенных микроорганизмов.
30. Элементы биологического мониторинга эвтрофикации пресного водоема. 10. Методы оценки состояния водоемов.
31. Геохимические методы исследования природных экосистем
32. Особенности измерения гидрологических параметров в гидрометеорологических исследованиях.
33. Геофизические методы изучения состояния экосистем и их изменения в результате деятельности человека.
34. Дистанционные методы исследования загрязнения атмосферы.
35. Изучение загрязнения почвенного покрова дистанционными методами.
36. Метрологические основы дистанционного зондирования Земли.
37. Физическая модель систем дистанционного зондирования.
38. Примеры использования дистанционных методов исследования
39. Статистический анализ в экологии.
40. Автоматизированная обработка экологической информации.
41. Базы данных дистрибутивной информации.
42. Обзор современных пакетов математической и статистической обработки данных.
43. Типы и виды экологической информации.
44. Базы и банки данных экологической информации. 8.
45. Информационное обеспечение экологического мониторинга.
46. Компьютерные технологии в обмене научной информацией (Интернет, электронная почта и электронные научные журналы). Компьютерные телеконференции.
47. Компьютеризация измерительной аппаратуры, предназначенной для экологического мониторинга.
48. Характеристика основных методов моделирования в экологии.
49. Математическое моделирование процессов распространения загрязнения окружающей среды.
50. Использование информационных технологий для диагностики и улучшения состояния окружающей среды и здоровья человека.
51. Моделирование динамики численности популяции.
52. Компьютерное моделирование природной и социально-экономической компонент в экологии и

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету

- 1 Эмпирические методы исследований в экологии
- 2 Теоретические методы исследований в экологии
- 3 Моделирование как элемент системного анализа в экологии
- 4 Мониторинг и аэрокосмические исследования в экологии.
- 5 Методологические основы научного познания.
- 6 Наука как сфера исследовательской деятельности.
- 7 Классификации, типы и задачи эксперимента
- 8 Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований.
- 9 Информационное обеспечение вопросов экологии и охраны окружающей среды.
- 10 Информационные ресурсы и информатизация общества.
- 11 Формы и виды информационных ресурсов.
- 12 Документ и его свойства, функции.
- 13 Признаки и структура документа. Признаки и структура документа.
- 14 Классификация документов. Первичные документы и издания. Документальные источники информации.
- 15 Вторичные документы и издания.
- 16 Система информационных изданий по экологии в традиционном и электронном виде.
- 17 Крупнейшие библиотеки России, располагающие фондами по вопросам экологии и охраны окружающей среды.
- 18 Электронные библиотеки в составе информационных ресурсов Интернета.
- 19 Основы патентных исследований.
- 20 Методы исследования статических и динамических показателей популяции.
- 21 Приемы наблюдения и определения животных в природе.
- 22 Количественный учет наземных позвоночных
- 23 Количественный учет млекопитающих.
- 24 Количественный учет наземных позвоночных.
- 25 Методы изучения гидробионтов.
- 26 Методы исследования видового и структурного разнообразия биоценозов.
- 27 Изучение фитоценозов
- 28 Ботанический мониторинг. Состояние проблемы, основные понятия и элементы теории.
- 29 Методы изучения водных растений.
- 30 Методы изучения грибов.
- 31 Микроскопические методы исследования морфологии бактерий и грибов.
- 32 Бактериологические и вирусологические методы исследования.

33	Паразитологические методы исследования
34	Общие вопросы биоиндикации и биомониторинга.
35	Биоиндикация на разных уровнях живого.
36	Биоиндикация в различных средах.
6.4. Перечень видов оценочных средств	
Вопросы для собеседования, анализа конкретных ситуаций (перечень тем), работа в малых группах (перечень тем), фонд тестовых заданий для текущего контроля, реферат, вопросы к зачету	

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Шкляр М.Ф.	Основы научных исследований: Учебное пособие для вузов	Москва: Дашков и К*, 2008	30	
Л1. 2	Новиков Ю.В.	Экология, окружающая среда и человек: Учебное пособие для вузов	Москва: ФАИР-ПРЕСС, 2002	28	
Л1. 3	Новоселов А. Л., Новоселова И. Ю.	Модели и методы принятия решений в природопользовании: учебное пособие	Москва: Юнити, 2017	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=684993

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Кузнецов И.Н.	Научное исследование: Методика проведения и оформление: Учебное пособие для вузов	Москва: Дашков и К*, 2004	5	
Л2. 2	Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А.	Физиология растений: Учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2006	15	
Л2. 3	Баврин И. И.	Математическая обработка информации: учебник	Москва: Прометей, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439182

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Никифорова В.А., Сташок О.В.	Методы экологических исследований: методические указания для выполнения практических работ	Братск: БрГУ, 2020	1	https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Экология/Никифорова%20В.А.Методы%20экологических%20исследований.МУкПП.2020pdf.PDF

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронный каталог БрГУ	
----	--------------------------	--

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.3	LibreOffice

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	«Университетская библиотека online»
7.3.2.2	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.3	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.4	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.5	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср
3114	Учебная аудитория	Меловая доска – 1 шт.	Зачёт

		Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 48 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.;	
3332	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: Системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD -8 шт. Монитор TFT 19LG1953S-SF – 8 шт. Дополнительно: Маркерная доска – 1 шт. Полка книжная - 6 шт. Стол металлокаркасный - 2 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 20/8 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Ср
3106	Лаборатория промышленной экологии	Основное оборудование: -Сушильный шкаф; - Муфельная печь; - Шкаф для химической посуды; - Шкаф металлический; - Дистиллятор; - Вытяжной шкаф; - Лабораторная установка БЖС-3; - Встряхиватель 358S; - Метеометр электронный МЭС-200А; - Калориметр КФК-3; - Весы аналитические; - Виброметр ВИП-2; - Муфельная печь-2; - Весы электронные ВМК 622; - Прибор Фитотестер 03; - Лабораторная установка БЖ-8м; - У\термостат УТУ-4; - Измеритель шума и вибрации ВШВ-003; - Лабораторный стенд БЖС-7; - Акустический измерительный прибор; - Прибор циклон 05; - Люксметр-пульсаметр БЖ 1/1м; - Потенциостат Е-20; - Тренажер Витим; - Биологический микроскоп Motik BA300; - Биологический микроскоп Motik 1820-LED; Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. - Рабочие столы с приборами; - Стол для выполнения лабораторных работ; - Стол для микроскопа; Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 20 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1 шт.;	Лек
3332	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: Системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD -8 шт. Монитор TFT 19LG1953S-SF – 8 шт. Дополнительно: Маркерная доска – 1 шт. Полка книжная - 6 шт. Стол металлокаркасный - 2 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 20/8 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Пр

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для понимания лекционного материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий: . После окончания учебных занятий, при подготовке к лекциям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать материал, прослушанный сегодня (10-15 минут). 2. При подготовке к занятию следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущего занятия (10-15 минут). 3. В течение недели выбрать время (1-1,5 часа) для работы с литературой по выполнению семестрового задания на компьютере (в компьютерном классе или дома). Подготовка к практическим занятиям. Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в теме/разделе. Конспектирование прочитанных литературных источников. Проработка материалов по изучаемому вопросу, с использованием на рекомендуемых ресурсах информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Выполнение заданий преподавателя, необходимых для подготовки к участию в интерактивной, активной, инновационных формах обучения по изучаемой теме. Рекомендации по самостоятельной работе. Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно изучаются компьютерные технологии. Литература по курсу доступна в сети Internet и в библиотеках. Полезно просмотреть несколько учебных и справочных

пособий для снятия терминологических и алгоритмических вопросов. Легче всего освоить курс на примерах, реализуя их на компьютере. Подготовка к зачету. При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, использовать рекомендуемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».