

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 20.02.2025 14:53:08  
Уникальный программный ключ:  
fceb25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

\_\_\_\_\_  
(подпись, инициалы, фамилия)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биомониторинг

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата

06.03.01 Биология

\_\_\_\_\_  
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Биоэкология

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения

очная

\_\_\_\_\_  
(очная, очно-заочная, заочная)

Для приема: 2021-2022 г.

Бирск г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 Биология профиль Биоэкология, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол № от 20.02.2025 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 20.02.2025.

Зав.кафедрой кафедры биологии, экологии и химии (наименование кафедры разработчика программы) подписано ЭЦП

Разработчик программы

подписано ЭЦП

Кутлин Ю.Н.

Руководитель образовательной программы

подписано ЭЦП

Онина С.А.

# 1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование систематизированных знаний, умений и владений биомониторинга для оптимального природопользования и охраны природы, оценки состояния природной среды, восстановления и охраны биоресурсов

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ОПК-1	Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	ОПК-1.1. Знает
		ОПК-1.2. Умеет
		ОПК-1.3. Владеет
ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.1. Знает
		ОПК-2.2. Умеет
		ОПК-2.3. Владеет
ОПК-3	Способен применять	ОПК-3.1. Знает

	знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	ОПК-3.2. Умеет
		ОПК-3.3. Владеет
ОПК-4	Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	ОПК-4.1. Знает
		ОПК-4.2. Умеет
		ОПК-4.3. Владеет
ОПК-5	Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ОПК-5.1. Знает
		ОПК-5.2. Умеет
		ОПК-5.3. Владеет
ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и	ОПК-6.1. Знает
		ОПК-6.2. Умеет
		ОПК-6.3. Владеет

	естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	
ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1. Знать и понимать принципы работы современных информационных технологий
		ОПК-7.2. Уметь использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
		ОПК-7.3. Владеть навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-8	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ОПК-8.1. Знает
		ОПК-8.2. Умеет
		ОПК-8.3. Владеет
ПК-1	Способен выполнять научно-исследовательские полевые и лабораторные биологические работы; применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, анализировать	ПК-1.1. Знает
		ПК-1.2. Умеет
		ПК-1.3. Владеет
ПК-2	Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий	ПК-2.1. Знает
		ПК-2.2. Умеет
		ПК-2.3. Владеет
ПК-3	Способен применять на практике методы управления в сфере мониторинга биологических, химических и химико-технологических	ПК-3.1. Знает
		ПК-3.2. Умеет
		ПК-3.3. Владеет

	производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования и охраны биоресурсов	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать основы поиска информации в библиографических источниках и в сети Интернет; основы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач
		УК-1.2. Уметь осуществлять поиск информации в библиографических источниках и в сети Интернет; анализировать и синтезировать информацию; применять системный подход для решения поставленных задач
		УК-1.3. Владеть навыками поиска информации; критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Знать основы экономической культуры и финансовой грамотности
		УК-10.2. Уметь принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
		УК-10.3. Владеть навыками принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1. Знать понятие, признаки проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, правовые и организационные основы противодействия им в профессиональной деятельности
		УК-11.2. Уметь распознавать проявления экстремизма, терроризма и коррупционного поведения, противодействовать и формировать нетерпимое отношение к ним в профессиональной деятельности
		УК-11.3. Владеть навыками использования правовых и организационных знаний в области противодействия экстремизму, терроризму и коррупционному поведению, формирования нетерпимого отношения к ним в профессиональной деятельности
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знать принципы целеполагания, постановки задач, способы их решения; основы оценки имеющихся ресурсов и ограничений; систему российского и международного права
		УК-2.2. Уметь формулировать цели и задачи, выбирать оптимальные способы их решения; учитывать имеющиеся ресурсы и ограничения для достижения поставленных целей и задач; применять правовые нормы при решении поставленных целей и задач
		УК-2.3. Владеть навыками постановки целей, выбора оптимальных способов решения поставленных целей и

		задач; оценки имеющихся ресурсов и ограничений; применения правовых норм для решения поставленных целей и задач
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать основы психологии личности, среды, группы, коллектива; основы педагогики личности, среды, группы, коллектива; особенности социального взаимодействия в коллективе, принципы командной работы
		УК-3.2. Уметь оперировать понятиями психологии личности, среды, группы, коллектива; оперировать понятиями педагогики личности, среды, группы, коллектива; оперировать знаниями об особенностях социального взаимодействия в команде, принципах командной работы
		УК-3.3. Владеть навыками социального взаимодействия и реализации своей роли в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знать нормы русского литературного языка; языковые особенности разных сфер коммуникации; различные формы, виды устной и письменной коммуникации на иностранном (ых) языке(ах); языковые средства иностранного (ых) языка (ов) разных профессиональных сфер
		УК-4.2. Уметь использовать языковые средства в устной и письменной речи деловой коммуникации в соответствии с нормами русского литературного языка; использовать различные формы, виды устной и письменной коммуникации на иностранном (ых) языке(ах); использовать языковые средства для достижения профессиональных целей на иностранном (ых) языке(ах); воспринимать, анализировать и критически оценивать устную и письменную деловую информацию на иностранном (ых) языке(ах).
		УК-4.3. Владеть навыками осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах на русском языке; навыками осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах на иностранном(ых) языке(ах)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знать социально-исторические, этические, философские основы межкультурного разнообразия общества; психологические основы межкультурного взаимодействия
		УК-5.2. Уметь учитывать социально-исторические закономерности формирования межкультурного разнообразия общества; использовать этические нормы ; проводить социально-философский анализ закономерностей культурного развития общества и формирования межкультурного разнообразия; осуществлять межкультурное взаимодействие
		УК-5.3. Владеть навыками оценки межкультурного

		разнообразия общества с учетом социально-исторического контекста; использования этических норм в условиях межкультурного разнообразия общества; социально-философского анализа закономерностей культурного развития общества и формирования межкультурного разнообразия; навыками межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знать основы самоорганизации, саморазвития, самообразования; принципы образования
		УК-6.2. Уметь выстраивать стратегию и содержание, реализовывать траекторию самоорганизации, саморазвития и самообразования; учитывать принципы образования для саморазвития, самоорганизации в течение всей жизни
		УК-6.3. Владеть навыками самоорганизации, саморазвития, самообразования; выстраивания и реализации траектории саморазвития в течение всей жизни на основе принципов образования
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знать основы физической подготовки, необходимой для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
		УК-7.2. Уметь поддерживать должный уровень физической подготовленности, необходимой для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
		УК-7.3. Владеть навыками поддержания уровня физической подготовленности, необходимой для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знать методы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, критерии сохранения природной среды, устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
		УК-8.2. Уметь создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
		УК-8.3. Владеть навыками создания и поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9	Способен использовать базовые	УК-9.1. Знать теоретико-методологические основы дефектологических знаний

	дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.2. Уметь использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
		УК-9.3. Владеть навыками использования базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	108	3 семестр - 108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	44	3 семестр - 44
в том числе:		
лекции	16	3 семестр - 16
лабораторные занятия	0	
практические занятия	28	3 семестр - 28
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0,5	3 семестр - 1
консультации	0	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	63,3	3 семестр - 64
Контактная работа по промежуточной аттестации		
в том числе:		
зачет	0,2	3 семестр - 1
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	0	

## 3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности					Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	П, час.	Зч, час.	КоР, час.	СРС, час.	
2 курс / 3 семестр							
1	Экологический контроль состояния окружающей среды						
1.1	Мониторинг окружающей природной среды  Экологический мониторинг окружающей среды как комплексный мониторинг биосферы.Единая государственная система	4	8			18	Практические работы

	экологического мониторинга в России. Классификация подсистем мониторинга по И.П. Герасимову, Ю.А. Израэлю. Экологический мониторинг на разных уровнях воздействия.						
1.2	Биологический мониторинг  Сущность, формы реализации и концепции развития. Принципы организации биологического мониторинга. Объекты биологического мониторинга состояния и качества окружающей природной среды.	6	6			16	Практические работы
1.3	Контрольная работа				1	0.5	
2	Методы биологического мониторинга						
2.1	Биоиндикация окружающей среды  Общие принципы использования биоиндикаторов. Особенности использования растений, животных и микроорганизмов в качестве биоиндикаторов. Оценка качества среды методами биоиндикации. Почвенно-экологический мониторинг. Диагностика почв.	2	6			13.3	Практические работы
2.2	Биотестирование окружающей среды  Биотестирование как метод биологического контроля природной среды. Задачи и методы биотестирования качества среды. Оценка качества среды методами биотестирования.	4	8			16	Практические работы
3	Зачет			1		0.2	
Итого по 2 курсу 3 семестру		16	28	1	1	64	
Итого по дисциплине		16	28	1	1	64	

Таблица 4 – Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование семинарских и практических работ	Объем, час.
-------	---	-------------

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

##### **Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости**

##### **Тестовые задания**

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

##### **Тесты**

**1. В качестве биоиндикаторов при мониторинге почв целесообразнее использовать виды:**

- а) эврибионтные;
- б) стенобионтные;
- в) любые;
- г) исчезающие.

**2. Геобионтами называют:**

- а) постоянных обитателей почв;
- б) виды, укрывающиеся в почве;
- в) виды, живущие в почве на протяжении части жизненного цикла;
- г) всех обитателей почв.

**3. При мониторинге почв в качестве биоиндикаторов чаще всего используют представителей:**

- а) микрофауны;
- б) мегафауны;
- в) мезофауны;
- г) нанофауны.

**4. Дождевые черви являются представителями:**

- а) мезофауны;
- б) макрофауны;
- в) мегафауны;
- г) микрофауны.

**5. Какие из указанных представителей педобионтов относятся к фитофагам?**

- а) многоножки;
- б) мокрицы;
- в) личинки насекомых;
- г) личинки майского хруща.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

**Критерии оценки (в баллах):**

- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

### **Контрольная работа**

#### Контрольная работа

##### Вариант 1

1. Международный мониторинг загрязнения биосферы.
2. Всемирная метеорологическая организация (ВМО).
3. Приоритетные загрязняющие вещества атмосферного воздуха.

##### Вариант 2

1. Тенденции загрязнения атмосферного воздуха в России.
2. Методы и средства контроля среды обитания.
3. История государственного экологического мониторинга в России.

#### Методические материалы, определяющие процедуру оценивания контрольной работы

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом контрольной работы максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.

#### **Критерии оценки (в баллах):**

- **9-10** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены свыше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; кейс-задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;
- **5-6** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но не последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение кейс-задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;
- **менее 5** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию,

владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

### Практические работы

Практические работы, являются важным источником познания нового материала, способствуют формированию и совершенствованию практических умений и навыков обучающихся.

Практические работы по теме

#### Практическая работа

Тема: **Влияние уровня автотранспортной нагрузки на состояние придорожной растительности** Цель работы – выявить закономерности изменения растительного покрова вдоль действующих автомагистралей города Бирска; овладеть навыками визуального и гистологического анализа растительного материала. Оборудование и материалы: микроскоп «МБИ», предметные и покровные стекла, дистиллированная вода, препаровальные иглы, ножницы, безопасные лезвия. **Общие положения** Дорожно-транспортный комплекс является мощным источником загрязнения окружающей среды. Отработанные газы двигателей внутреннего сгорания содержат более 200 наименований вредных веществ. Нефтепродукты, продукты износа шин, тормозных колодок, деталей двигателя, кузова, дорожного полотна, сыпучие и пылящие грузы, хлориды, используемые в качестве антиобледенителей, загрязняют воздух и почву придорожных территорий и оказывают негативное воздействие на растительность, произрастающую в непосредственной близости от дорожного полотна. **Ход работы** Работа осуществляется в 4 этапа: 1. Дается характеристика исследуемого участка дороги с указанием количества полос движения придорожных зон, характера покрытия, площади проективного покрытия растительностью придорожных территорий, а также наличия пешеходных переходов, светофоров, пересечений с другими дорогами. 2. Определяется интенсивность движения автотранспорта на исследуемой улице – в нахождении среднего количества автомобилей (легковых, грузовых с бензиновым и дизельным двигателями), проехавших по дороге за определенный промежуток времени: - утром (7 00 – 8 00) - днем (14 00 – 15 00) - вечером (18 00 – 19 00) - ночью (22 00 – 23 00) По результатам подсчетов определяется среднее количество автомобилей за один час. Средние данные суммируются, определяется общая интенсивность движения автотранспорта. Результаты исследований заносятся в таблицу 1. 3. Осуществляется отбор и анализ проб растительного материала. Пробы отбираются на расстоянии 5 м от дорожного полотна. В каждой точке выбирается по 5 средневозрастных деревьев 4 х видов: береза повислая (*Betula pendula* Roth.), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), тополь черный, карагач (*Ulmus pumila* L.). 4. С каждого дерева отбирается по 20 листьев на высоте 1,5 м от земли. Таблица 1 – Интенсивность движения автотранспорта

Время	Количество автомобилей
7 00 – 8 00	14 00 – 15 00
18 00 – 19 00	22 00 – 23 00

Общая интенсивность Определяются следующие морфологические и анатомические параметры листовой пластинки: длина листа, ширина листа, площадь листовой пластинки, количество жилок, отходящих от центральной жилки листа, толщина мезофилла, а также верхнего и нижнего эпидермиса. Анатомическое исследование проводится с использованием микроскопа «МБИ» при 40 кратном увеличении. Поперечные срезы листовых пластинок приготавливаются по общепринятым методикам, полученные данные представляются в таблице 2. 4. Анализ полученных данных. Составляется сводная таблица данных, полученных всеми студентами подгруппы. На основании их анализа строятся графики, иллюстрирующие наличие или отсутствие связи между уровнем автотранспортной нагрузки и каждым из определяемых параметров листовой пластинки. Таблица 2 – Значения параметров листовой пластинки

Улица	интенсивность движения (шт.) (среднее по 5 экз.)	Показатель	Наименование
карагач	береза	клен	тополь

Ширина листовой пластинки  
Длина листовой пластинки  
Площадь листовой пластинки  
Количество жилок  
Толщина верхнего эпидермиса  
Толщина нижнего эпидермиса

Работа заканчивается выводом о результатах исследований.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения практических работ

Описание методики оценивания выполнения практических работ: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании знания теоретического материала по теме практической работы, умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализировать результаты практической работы.

**Критерии оценки (в баллах):**

- **5** баллов выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное знание теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы с оборудованием, применения знания на практике, анализа результатов практической работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;
- **4** балла выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практической работы, хода работы, имеются пробелы в знании применяемых методик исследования; демонстрируется неполное знание фактического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты практической работы, формулировать выводы, проследить причинно-следственные связи;
- **3** балла выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с оборудованием, применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, проследить причинно-следственные связи;
- **0-2** балла выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, проследить причинно-следственные связи.

**Зачет**

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 2 курс / 3 семестр

1. Биологический мониторинг: сущность, формы реализации и концепции развития.
2. Структура биомониторинга.
3. Основные методы биологического контроля ОС (биоиндикация, биотестирование).
4. Биоиндикация, её преимущества и недостатки. Биоиндикация окружающей среды.
5. Методы биоиндикации (пассивный, активный).
6. Виды биоиндикации (специфическая и неспецифическая; прямая и косвенная).
7. Биоиндикаторы. Преимущества живых индикаторов.
8. Виды биоиндикаторов (чувствительные, кумулятивные).
9. Требования, предъявляемые к биоиндикаторам. Идеальный биологический индикатор.
10. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов.
11. Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов.
12. Особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов.

13. Области применения биоиндикаторов. Оценка качества воздуха.
14. Оценка качества воды.
15. Диагностика почв.
16. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях (коэффициент Жаккара, Серенсена).
17. Биотестирование. Методы биотестирования.
18. Задачи и приемы биотестирования качества среды.
19. Практическое применение методологии биотестирования.
20. Оценка качества среды методами биоиндикации.
21. Прямокрылые как индикаторы состояния наземных экосистем.
22. Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений как тест-система оценки качества среды.
23. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников (лихеноиндикация).
24. Эпифитные мхи как индикаторы чистоты воздуха.
25. Биомониторинг атмосферного загрязнения по реакции пыльцы различных растений-индикаторов.
26. Биоиндикация воздушного загрязнения по состоянию хвои сосны обыкновенной.
27. Метод сапробности. Биологический контроль водоема методом сапробности.
28. Определение качества воды с помощью индекса Майера.
29. Эвтрофикация водоемов.
30. Определение сапробности водоемов по встречаемости организмов – индикаторов.
31. Экологические типы водоема. Классификация стоячих водоемов по трофности.
32. Биотестирование загрязнения воды с помощью ряски малой.
33. Биоиндикация токсичности природных вод с помощью дафний.
34. Диагностика почв с помощью растений-индикаторов.
35. Метод лишеноиндикации рекреационной нагрузки на почву.
36. Определение свойств почвы с помощью фитоиндикации.
37. Кресс-салат как тест-объект для оценки загрязнения почвы и воздуха.
38. Индикация состояния окружающей среды по частотам встречаемости фенотипов белого клевера.
39. Дождевые черви для тестирования плодородия почвы.
40. Липа как индикатор соли, применяемой для таяния льда.
41. Ракообразные как биоиндикаторы.
42. Биоиндикация на молекулярно-клеточном уровне.
43. Биоиндикация на организменном уровне.
44. Биоиндикация на биоценоотическом уровне.
45. Общие представления о биологическом разнообразии (БР). Проблема БР.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания зачета

Зачет выставляется по рейтингу, в зависимости от эффективности работы в процессе изучения дисциплины, что определяется количеством набранных баллов за все виды заданий текущего и рубежного контроля: зачтено – от 60 до 110 баллов; не зачтено – от 0 до 59 баллов.

### **Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме:

3 семестр - зачет.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

### **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы**

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины:

для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

#### **Рейтинг-план дисциплины**

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>1</b>	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
<b>2</b>		5	4	3	2	2	2	2	2	1
<b>3</b>			5	4	3	3	3	2	2	2
<b>4</b>				5	4	4	3	3	3	2
<b>5</b>					5	5	4	4	3	3
<b>6</b>						5	5	4	4	3
<b>7</b>							5	5	4	4
<b>8</b>								5	5	4
<b>9</b>									5	5
<b>10</b>										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **5.1. Основная учебная литература**

1. Хаустов, А. П. Экологический мониторинг : учеб. для академич. бакалавриата, обуч. по естественно-науч. напр. и спец. / А. П. Хаустов, М. М. Редина ; РУДН. — Москва : Юрайт, 2014. — 637 с.
2. Шамраев, А.В. Экологический мониторинг и экспертиза : учебное пособие / А.В. Шамраев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2014. - 141 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270263>.

### **5.2. Дополнительная учебная литература**

1. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: учеб. пособ. для студ. вузов по спец. "География. Охрана природы", 05.03.06 "Экология и природопользование" и 20.03.02 "Природообустройство и водопользование" / [и др.]; под ред. М.Г. Ясовеева. - Минск; Москва: Новое знание: ИНФРА-М, 2018. - 304 с.
2. Биологический контроль окружающей среды. Генетический мониторинг : учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по напр. "Биология" и биолог. спец. / С. А. Гераськин [и др.]. — М. : Академия, 2010. — 207 с.

### **5.3. Другие учебно-методические материалы**

#### **Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», находящихся в свободном доступе**

1. <http://www.mnr.gov.ru>
2. [www.ecoculture.ru](http://www.ecoculture.ru) (Сайт экологического просвещения)

## **6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://>

### Программное обеспечение

1. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
2. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
3. ACD/ChemSketch - Бесплатная лицензия <https://www.acdlabs.com/solutions/academia/>
4. Математический пакет Maxima - Бесплатная лицензия <http://maxima.sourceforge.net/ru/index.html>
5. Математический пакет Scalib - Бесплатная лицензия <https://www.scilab.org/about/scilab-open-source-software>
6. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия [https://www.google.com/intl/ru\\_ALL/chrome/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html)
7. Fenix server academy - Договор б/н от 06.09.2018г.
8. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия [https://yandex.ru/legal/browser\\_agreement/index.html](https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html)
9. УПРЗА "Эколог" 4.0, Модуль "Застройка и высота", модуль "ГИС-Стандарт" - Договор №33-VIII-2018 от 30.08.2018г.
10. Pascalabc, PascalABC.NET - Бесплатная лицензия <https://pascal-abc.ru>, <http://pascalabc.net>
11. Программа для обработки ямр спектров SpinWorks - Бесплатная лицензия [https://fen.nsu.ru/nmr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3&Itemid=4](https://fen.nsu.ru/nmr/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=4)

### 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 11(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для курсового проектирования, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, ибп, коммутатор, компьютер, мебель. Программное обеспечение 1. ACD/ChemSketch 2. Математический пакет Maxima 3. Математический пакет Scalib 4. Fenix server academy 5. УПРЗА "Эколог" 4.0, Модуль "Застройка и высота", модуль "ГИС-Стандарт" 6. Office Professional Plus 7. Pascalabc, PascalABC.NET 8. Программа для обработки ямр спектров SpinWorks

Аудитория 24(БФ)	Для хранения оборудования	Бинокль блц 10х40, весы, компьютер, ксерокс, нитрат-тест 2 соэкс, нитратомер портативный нитрат-тест, ноутбук, принетр brother, принетр kyosera 2135, принтер, проектор, термогигрометр testo 622, учебно-методическая литература, холодильник, экран, электропанель-конвектор ballu camino бес/v(vr)-2000. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows
Аудитория 29(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, мебель, проектор, учебно-наглядные пособия, экран.
Аудитория 32(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для курсового проектирования, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Dvd+vhs lg dck 767, доска, магнитофон эльфа, мебель, скелеты животных, телевизор, учебно-наглядные пособия.
Аудитория 42(БФ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, принтер, учебно-методические материалы. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome 4. Браузер Яндекс 5. УПРЗА "Эколог" 4.0, Модуль "Застройка и высота", модуль "ГИС-Стандарт"