

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 05.10.2023 08:47:24  
Уникальный программный ключ:  
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ  
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ**

Утверждено:  
на заседании кафедры биологии, экологии и химии  
протокол № 4 от 23.11.2022 г.  
Зав. кафедрой подписано ЭЦП/Онина С.А.

Согласовано:  
Председатель УМК  
факультета биологии и химии  
подписано ЭЦП/Чудинова Т.П.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
для очной формы обучения**

Биомониторинг  
Часть, формируемая участниками образовательных отношений

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки  
Биоэкология

Квалификация  
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Доцент, к. б.н., доцент</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП/Кутлин Ю.Н.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	---

Для приема: 2021-2022 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Кутлин Ю.Н.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биологии, экологии и химии протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине .....	10
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	10
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	12
4.3. Рейтинг-план дисциплины .....	18
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	19
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	19
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	19
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	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);	ПК-1.1. Знает	Знает методы научных исследований, методики полевых и лабораторных биологических работ, требования к составлению научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, методы анализа результатов биологических исследований
		ПК-1.2. Умеет	Умеет выполнять научно-исследовательские полевые и лабораторные биологические работы, составлять научно-технические отчеты, обзоры, аналитические карты и пояснительные записки, анализировать получаемую информацию, представлять результаты биологических исследований
		ПК-1.3. Владеет	Владеет навыками выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ, применения на

			практике приёмов составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, анализа получаемой информации и представления результатов биологических исследований
Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий (ПК-2);	ПК-2.1. Знает	Знает нормативные и методические материалы, методы экологического мониторинга, основы природоохранных технологий	
	ПК-2.2. Умеет	Умеет осуществлять мониторинг состояния окружающей среды, применять природоохранные технологии в экологическом мониторинге	
	ПК-2.3. Владеет	Владеет опытом и навыками осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий	

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Биомониторинг» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на   2   курсе в   4   семестре.

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

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ  
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Биомониторинг» на \_\_\_ 4 \_\_\_ семестр

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	44.7
лекций	16
практических/ семинарских	28
лабораторных	0
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0.7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	63.3
Учебных часов на подготовку к зачету (Контроль)	0

Форма контроля:

Зачет 4 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	П	Зч	КоР	СР С			
2 курс / 4 семестр									
1	Экологический контроль состояния окружающей среды								
1.1	Мониторинг окружающей природной среды  Экологический мониторинг окружающей среды как комплексный мониторинг биосферы. Единая государственная система экологического мониторинга в России. Классификация подсистем мониторинга по И.П. Герасимову, Ю.А. Израэлю. Экологический мониторинг на разных уровнях воздействия.	4	8			18	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Тестирование	Практические работы
1.2	Биологический мониторинг  Сущность, формы реализации и концепции развития. Принципы организации биологического мониторинга. Объекты биологического	6	6			16	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Тестирование	Практические работы

	мониторинга состояния и качества окружающей природной среды.								
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	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Тестирование	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	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Тестирование	Практические работы
3	Зачет			1		0.2			
Итого по 2 курсу 4 семестру		16	28	1	1	64			
Итого по дисциплине		16	28	1	1	64			

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: 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);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Зачет)	
		Незачтено	Зачтено
ПК-1.1. Знает	Знает методы научных исследований, методики полевых и лабораторных биологических работ, требования к составлению научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, методы анализа результатов биологических исследований	Знания не сформированы	Знания полностью сформированы
ПК-1.2. Умеет	Умеет выполнять научно-исследовательские полевые и лабораторные биологические работы, составлять научно-технические отчеты, обзоры,	Умения не сформированы	Умения в основном сформированы

	аналитические карты и пояснительные записки, анализировать получаемую информацию, представлять результаты биологических исследований		
ПК-1.3. Владеет	Владеет навыками выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ, применения на практике приёмов составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, анализа получаемой информации и представления результатов биологических исследований	Владение навыками не сформировано	Владение навыками в основном сформировано

Код и формулировка компетенции: Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий (ПК-2);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Зачет)	
		Незачтено	Зачтено
ПК-2.1. Знает	Знает нормативные и методические	Знания не сформированы	Знания полностью сформированы

	материалы, методы экологического мониторинга, основы природоохранн ых технологий		
ПК-2.2. Умеет	Умеет осуществлять мониторинг состояния окружающей среды, применять природоохранн ые технологии в экологическом мониторинге	Умения не сформированы	Умения в основном сформированы
ПК-2.3. Владеет	Владеет опытом и навыками осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранн ых технологий	Владение навыками не сформировано	Владение навыками в основном сформировано

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.

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-1.1. Знает	Знает методы научных исследований, методики полевых и лабораторных биологических работ, требования к составлению научно-технических отчетов,	Контрольная работа, Тесты

	обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, методы анализа результатов биологических исследований	
ПК-1.2. Умеет	Умеет выполнять научно-исследовательские полевые и лабораторные биологические работы, составлять научно-технические отчеты, обзоры, аналитические карты и пояснительные записки, анализировать получаемую информацию, представлять результаты биологических исследований	Практические работы по теме
ПК-1.3. Владеет	Владеет навыками выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ, применения на практике приёмов составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, анализа получаемой информации и представления результатов биологических исследований	Практические работы по теме
ПК-2.1. Знает	Знает нормативные и методические материалы, методы экологического мониторинга, основы природоохранных технологий	Тесты, Контрольная работа
ПК-2.2. Умеет	Умеет осуществлять мониторинг состояния окружающей среды, применять природоохранные технологии в экологическом мониторинге	Практические работы по теме
ПК-2.3. Владеет	Владеет опытом и навыками осуществления мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий	Практические работы по теме

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.

## 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 недобионтов 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 непоследовательно; 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	0014 00 – 15 00
18 00 – 19 00	0022 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, интенсив-	Показатель	Наименование
индикатор	аность движения (шт.) (среднее по 5 экз.)	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 / 4 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.

### 1.3. 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

7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

## 2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Основная 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>.

#### Дополнительная 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.

### 5.2. 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://www.garant.ru/>.

**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)

**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)

**6. Материально-техническая база, необходимая 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	Коммутатор d-link , источник бесперебойного питания арс, компьютеры в сборе, учебная мебель, доска. Программное обеспечение <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ACD/ChemSketch</li> <li>2. Математический пакет Maxima</li> <li>3. Математический пакет Scalib</li> <li>4. Fenix server academy</li> <li>5. УПРЗА "Эколог" 4.0, Модуль "Застройка и высота", модуль "ГИС-Стандарт"</li> <li>6. Office Professional Plus</li> <li>7. Pascalabc,</li> </ol>

		<p>PascalABC.NET</p> <p>8. Программа для обработки ямр спектров SpinWorks</p>
Аудитория 24(БФ)	Для хранения оборудования	<p>Компьютеры в сборке, принтер canon 2900, принтер kyosera 2235, принтер kyosera 2135, принтер brother, ксерокс canon fc-206, весы электронные, весы св-200, мультимедиапроектор vivitek, нитратомер портативный нитрат-тест, нитрат-тест 2 соэкс, ноутбук asus, термогигрометр testo 622, холодильник pozis свияга 445-1, экран проекционный на треноге, учебно-методическая литература, бинокль блц 10x40, весы настольные, электропанель-конвектор ballu camino bec/v(vr)-2000.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Office Professional Plus</li> <li>2. Windows</li> </ol>
Аудитория 29(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	<p>Доска, проектор, экран, учебная мебель, учебно-наглядные пособия.</p>
Аудитория 32(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для курсового проектирования, Для консультаций, Для контроля и аттестации	<p>Доска, учебная мебель, магнитофон эльфа, скелеты животных, телевизор lg, учебно-наглядные пособия, dvd+vhs lg dck 767.</p>
Аудитория 42(БФ)	Для самостоятельной работы	<p>Принтер canon, учебно-методические материалы, учебная мебель, компьютеры в сборе.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Office Professional Plus</li> <li>2. Windows</li> <li>3. Браузер Google Chrome</li> <li>4. Браузер Яндекс</li> <li>5. УПРЗА "Эколог" 4.0, Модуль "Застройка и высота", модуль "ГИС-Стандарт"</li> </ol>