

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА


Утверждено:

на заседании кафедры геодезии, картографии
и географических информационных систем
протокол № 7 от «14» февраля 2022 г.

Зав. кафедрой  /Нигматуллин А.Ф.

Согласовано:

Председатель УМК факультета наук о Земле
и туризма

 /Фаронова Ю.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Биоиндикация»

Часть, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплина по выбору

программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)

05.04.02 География

Направленность (профиль) подготовки

Организация и географическая экспертиза проектов

Квалификация

Магистр

Разработчик (составитель)
старший преподаватель



/ И.Ф. Адельмурзина

Для приема: 2022 г.

Уфа – 2022г.

Составитель: И.Ф. Адельмурзина, ст. преподаватель кафедры геодезии, картографии и географических информационных систем

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры геодезии, картографии и географических информационных систем, протокол № 7 от 14 февраля 2022 г.

Заведующий кафедрой



/ А.Ф. Нигматуллин

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	4
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	11
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.	11
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
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы	17
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18

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:

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1: Владением основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения комплексных отраслевых географических исследований с использованием научно-технической документации в области территориального планирования (развития)	ИПК – 1.1. Обладает научными знаниями и способностью анализировать особенности влияния различных отраслей экономики на количественные и качественные характеристики компонентов природной среды, обладает научными знаниями выделения пространственной структуры загрязнения различных природных сред, планирования и проведения теоретических, научных исследований, проектных работ в области рационального природопользования и охраны взаимодействия человеческого общества с окружающей средой.	Знать: понятие о биологическом мониторинге и его структуру, формы, уровни и виды биоиндикации; современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биоиндикационных работ Уметь: использовать современное оборудование на разных этапах выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биоиндикационных работ Владеть: навыками организаций научных исследований в области биоиндикации и биотестирования с использованием современного оборудования
	ИПК – 1.3. Использует навыки работы по оценке воздействий на окружающую среду, разработке рекомендаций по решению отраслевых, региональных, глобальных проблем в области природоохранной деятельности.	Знать: возможности использования современного оборудования на разных этапах выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биоиндикационных работ Уметь: работать с современной аппаратурой и оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биоиндикационных работ Владеть: навыками эксплуатации современного оборудования для проведения научных исследований в области биоиндикации и биотестирования

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биоиндикация» относится к части, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплина по выбору. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре (ОДО), на 1 курсе в установочную и зимнюю сессию (ОЗО).

Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с основами биоиндикации, получение навыков биоиндикационной оценки состояния окружающей среды.

Освоение компетенций дисциплины необходимы для изучения следующих дисциплин: «Оценка воздействия на почвенный покров и экологическая экспертиза», «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты».

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

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Биоиндикация»
на 1 курс, 1 семестр

Очная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	47,2
лекций	12
практических/ семинарских	34
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	35
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	25,8

Форма(ы) контроля:

Экзамен – 1 курс, 1 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Вводная лекция. Объект, предмет, цель, задачи курса. Биологический мониторинг и биоиндикация. Определение понятий «биологический мониторинг», «биоиндикация», «биоиндикаторы». Формы, уровни и виды биоиндикации. Биоиндикация с использованием микробиологических показателей.	4	-	-	3	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Формы и виды биоиндикации. Индикаторы. Критерии выбора индикаторов.	Контрольная работа
2.	Микроорганизмы – индикаторы загрязнения водоемов. Краткая характеристика микроорганизмов водоемов. Участие в самоочищении вод. Использование водных микроорганизмов в биоиндикационных целях. Изучение качественного состава бактериоценозов водоемов. Количественные показатели водного бактериоценоза. Интенсивность микробиальных процессов.	2	-	-	2	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Биологические тест-системы. Основные принципы биотестирования.	Контрольная работа
3.	Микроорганизмы – индикаторы загрязнения почв. Краткая характеристика почвенных микроорганизмов и возможность их использования в целях биоиндикации. Почвенное плодородие. Самоочищение почв. Индикация антропогенных нарушений почв.	2	-	-	2	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Сравнительная устойчивость организмов при биотестировании. Токсикологические биотесты. Биохимические тесты в ихтиологии. Тест-системы для исследования реакции нервной системы на действие токсикантов.	Контрольная работа
4.	Микроорганизмы – индикаторы загрязнения воздушной среды. Общая характеристика микроорганизмов воздушной среды и их индикаторное значение. Микроорганизмы –	2	-	-	4	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Биохимические и физиологические показатели, используемые для биоиндикации;	Контрольная работа

	индикаторы степени общего загрязнения воздушной среды. Микроорганизмы – индикаторы загрязнения воздушной среды выбросами химических предприятий.					Генетические показатели, используемые в биоиндикации; Использование высших растений и позвоночных животных для биоиндикации; Основные методы изучения экологического состояния фитоценозов	
5.	Микроорганизмы – индикаторы санитарного состояния окружающей среды. Общая характеристика санитарно – показательных микроорганизмов. Краткая характеристика отдельных представителей санитарно – показательных микроорганизмов. Микроорганизмы – индикаторы санитарного состояния водной среды. Микроорганизмы – индикаторы санитарного состояния почв. Микроорганизмы – индикаторы санитарного состояния воздушной среды.	2	-	-	4	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Биоиндикация загрязнений воздуха, почвы и водных экосистем Альгоиндикация, Фитоиндикация, фаунистическая биоиндикация состояния почв; Основные методы биоиндикации загрязнения воздуха	Контрольная работа
6.	Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников	-	6	-	4	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников	Контрольная работа Практическая работа
7.	Определение общего микробного числа в водоеме	-	6	-	4	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Определение общего микробного числа в водоеме	Контрольная работа Практическая работа
8.	Биологический контроль водоема методами сапробности	-	6	-	4	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Биологический контроль водоема методами сапробности	Контрольная работа Практическая работа
9.	Биологический анализ активного ила	-	6	-	4	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Биологический анализ активного ила	Контрольная работа Практическая работа
10.	Определение качества воды в пресноводном водоеме по видовому разнообразию	-	10	-	4	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Определение качества воды в пресноводном водоеме по видовому разнообразию	Контрольная работа Практическая работа
	Всего часов:	12	34	-	35		

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Биоиндикация»
на 1 курс (установочная, зимняя сессия)

Заочная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	21,7
лекций	6
практических/ семинарских	14
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,7
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	78,5
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	7,8

Форма(ы) контроля:

Экзамен – 1 курс, зимняя сессия

Контрольная работа – 1 курс, зимняя сессия

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Вводная лекция. Объект, предмет, цель, задачи курса. Биологический мониторинг и биоиндикация. Определение понятий «биологический мониторинг», «биоиндикация», «биоиндикаторы». Формы, уровни и виды биоиндикации. Биоиндикация с использованием микробиологических показателей.	1	-	-	8	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Формы и виды биоиндикации. Индикаторы. Критерии выбора индикаторов.	Контрольная работа
2.	Микроорганизмы – индикаторы загрязнения водоемов. Краткая характеристика микроорганизмов водоемов. Участие в самоочищении вод. Использование водных микроорганизмов в биоиндикационных целях. Изучение качественного состава бактериоценозов водоемов.	1	-	-	8	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Биологические тест-системы. Основные принципы биотестирования.	Контрольная работа
3.	Микроорганизмы – индикаторы загрязнения почв. Краткая характеристика почвенных микроорганизмов и возможность их использования в целях биоиндикации. Почвенное плодородие. Самоочищение почв. Индикация антропогенных нарушений почв.	1	-	-	8	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Сравнительная устойчивость организмов при биотестировании. Токсикологические биотесты. Биохимические тесты в ихтиологии. Тест-системы для исследования реакции нервной системы на действие токсикантов.	Контрольная работа
4.	Микроорганизмы – индикаторы загрязнения воздушной среды. Общая характеристика микроорганизмов воздушной среды и их индикаторное значение. Микроорганизмы –	1	-	-	8	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Биохимические и физиологические показатели, используемые для биоиндикации;	Контрольная работа

	индикаторы степени общего загрязнения воздушной среды. Микроорганизмы – индикаторы загрязнения воздушной среды выбросами химических предприятий.					Генетические показатели, используемые в биоиндикации; Использование высших растений и позвоночных животных для биоиндикации; Основные методы изучения экологического состояния фитоценозов	
5.	Микроорганизмы – индикаторы санитарного состояния окружающей среды. Общая характеристика санитарно – показательных микроорганизмов. Краткая характеристика отдельных представителей санитарно – показательных микроорганизмов. Микроорганизмы – индикаторы санитарного состояния водной среды. Микроорганизмы – индикаторы санитарного состояния почв. Микроорганизмы – индикаторы санитарного состояния воздушной среды.	2	-	-	8	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Биоиндикация загрязнений воздуха, почвы и водных экосистем Альгоиндикация, Фитоиндикация, фаунистическая биоиндикация состояния почв; Основные методы биоиндикации загрязнения воздуха	Контрольная работа
6.	Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников	-	2	-	8	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников	Контрольная работа Практическая работа
7.	Определение общего микробного числа в водоеме	-	2	-	8	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Определение общего микробного числа в водоеме	Контрольная работа Практическая работа
8.	Биологический контроль водоема методами сапробности	-	4	-	8	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Биологический контроль водоема методами сапробности	Контрольная работа Практическая работа
9.	Биологический анализ активного ила	-	2	-	8	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Биологический анализ активного ила	Контрольная работа Практическая работа
10.	Определение качества воды в пресноводном водоеме по видовому разнообразию	-	4	-	6,5	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Определение качества воды в пресноводном водоеме по видовому разнообразию	Контрольная работа Практическая работа
	Всего часов:	6	14	-	78,5		

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 ПК-1: Владением основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения комплексных и отраслевых географических исследований с использованием научно-технической документации в области территориального планирования (развития)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ИПК – 1.1. Обладает научными знаниями и способностью анализировать особенности влияния различных отраслей экономики на количественные и качественные характеристики компонентов природной среды, обладает научными знаниями выделения пространственной структуры загрязнения различных природных сред, планирования и проведения теоретических, научных исследований, проектных работ в области рационального природопользования и охраны взаимодействия человеческого общества с окружающей	<i>Знать:</i> понятие о биологическом мониторинга и его структуру, формы, уровни и виды биоиндикации; современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биоиндикационных работ возможности использования современного оборудования на разных этапах выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биоиндикационных работ	Не способен воспроизвест и основное содержание знаний полученных в результате освоения дисциплины	Воспроизводит и полученные знания с существенными фактическим и ошибками	В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
	<i>Уметь:</i> использовать современное оборудование на разных этапах выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биоиндикационных работ с современной	Не способен воспроизвест и основное содержание умений полученных в результате освоения дисциплины	Воспроизводит и полученные умения с существенными фактическим и ошибками	В целом верно воспроизводит полученные умения, испытывает затруднения в комментировании.	Корректно и полно воспроизводит полученные умения, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.

<p>средой. ИПК – 1.3. Использует навыки работы по оценке воздействий на окружающую среду, разработке рекомендаций по решению отраслевых, региональных, глобальных проблем в области природоохранной деятельности.</p>	<p>аппаратурой и оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биоиндикационных работ</p>				
	<p><i>Владеть:</i> навыками организаций научных исследований в области биоиндикации и биотестирования с использованием современного оборудования навыками эксплуатации современного оборудования для проведения научных исследований в области биоиндикации и биотестирования</p>	<p>Не способен воспроизвест и основное содержание владения навыками полученных в результате освоения дисциплины</p>	<p>Воспроизводит полученные навыки с существенными фактическим и ошибками</p>	<p>В целом верно воспроизводит полученные навыки, испытывает затруднения в комментарии.</p>	<p>Корректно и полно воспроизводит полученные навыки, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.</p>

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
<p>ИПК – 1.1. Обладает научными знаниями и способностью анализировать особенности влияния различных отраслей экономики на количественные и качественные характеристики компонентов природной среды, обладает научными знаниями выделения пространственной структуры загрязнения различных природных сред, планирования и проведения теоретических, научных исследований, проектных работ в области рационального природопользования и охраны взаимодействия человеческого общества с окружающей средой</p>	<p>Знать: понятие о биологическом мониторинга и его структуру, формы, уровни и виды биоиндикации; современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биоиндикационных работ</p>	<p>Контрольная работа Практическая работа</p>
	<p>Уметь: использовать современное оборудование на разных этапах выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биоиндикационных работ</p>	<p>Контрольная работа Практическая работа</p>
	<p>Владеть: навыками организаций научных исследований в области биоиндикации и биотестирования с использованием современного оборудования</p>	<p>Контрольная работа Практическая работа</p>

ИПК – 1.3. Использует навыки работы по оценке воздействий на окружающую среду, разработке рекомендаций по решению отраслевых, региональных, глобальных проблем в области природоохранной деятельности.	Знать: возможности использования современного оборудования на разных этапах выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биоиндикационных работ	Контрольная работа Практическая работа
	Уметь: работать с современной аппаратурой и оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биоиндикационных работ	Контрольная работа Практическая работа
	Владеть: навыками эксплуатации современного оборудования для проведения научных исследований в области биоиндикации и биотестирования	Контрольная работа Практическая работа

Перечень вопросов на экзамен

1. Понятия биоиндикации и биотестирования.
2. Принцип отбора и требования к биоиндикатору.
3. Устойчивость биосистем. Стресс. Эустресс и дистресс.
4. Клетка как биоиндикационная система.
5. Микроорганизмы-биоиндикаторы состояния окружающей среды.
6. Простейшие как тест-объект биоиндикации
7. Особенности биоиндикационных характеристик органов и тканей организма.
8. Организменный уровень биоиндикационной чувствительности.
9. Поведение насекомых – основа экологического биотестирования.
10. Биоиндикационные реакции позвоночных животных.
11. Биоценотический уровень индикации.
12. Особенности ландшафтной индикации.
13. Области применения биоиндикаторов.
14. Оценка качества воздуха, воды, почв.
15. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.
16. Требования к методам биотестирования.
17. Краткая характеристика основных подходов биотестирования: биохимический, генетический, морфологический, физиологический, биофизический, иммунологический.
18. Практическое применение метода биотестирования.
19. Развитие биопрогноза землетрясений.
20. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге.

Образец экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА
Кафедра геодезии, картографии и ГИС
Экзамен по дисциплине «Биоиндикация»
20__ - 20__ учебный год

Экзаменационный билет №1

1. Оценка качества воздуха, воды, почв
2. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге

Заведующий кафедрой геодезии,
картографии и географических
информационных систем
канд. геогр. наук, доцент

А.Ф. Нигматуллин

Критерии оценки экзамена

«отлично» выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые безошибочные ответы на все вопросы билета. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

«хорошо» выставляется студенту, если допущены неточности в работе, и выводе. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

«удовлетворительно» выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Заметны пробелы в знаниях, есть ошибки при формулировании выводов.

«не удовлетворительно» выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Практические работы

Практическая работа № 1. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников.

Цель работы: является методом лишеноиндикации оценить экологическое состояние атмосферной среды в определенном участке города.

Задачи:

1. Оценить качество воздуха по проективному покрытию ствола дерева
2. Научиться пользоваться каталогами-определителями лишайников
3. Освоить классификацию качества воздуха по биотическому индексу
4. Изучить классы полеотолерантности и типы местообитаний эпифитных лишайников
5. Ознакомиться с индексом полеотолерантности вида и его применения в биоиндикации

Практическая работа №2. Определение общего микробного числа в водоеме.

Цель работы: определение общего микробного числа в водоеме, расположенном в рекреационной зоне города.

Задачи: 1. Ознакомиться с основными методами микробиологических исследований.

2. Освоить метод взятия проб воды.
3. Научиться методам посева на питательные среды.
4. Освоить метод подсчета общего числа колонии-образующих бактерий.
5. Научиться определять класс воды по бактериальным показателям.
6. Ознакомиться с основными принципами стерилизации

Практическая работа №3. Биологический контроль водоема методами сапробности.

Цель работы: Определение сапробности водоема.

Задачи:

1. Ознакомиться с понятиями сапробность, сапробные индикаторы, планктон, бентос, перифитон.
2. Ознакомиться с методами оценки сапробности в полевых условиях.

3. Изучить основные характеристики зон сапробности.
4. Ознакомиться с методами оценки качества воды по системе сапробности.
5. Изучить и применить на практике метод Пантле и Бука.

Практическая работа №4. Биологический анализ активного ила.

Цель работы: Ознакомление с биологическим методом анализа активного ила.

Задачи:

1. Ознакомиться с основными направлениями использования индикаторных организмов активного ила.
2. Ознакомиться с перечнем индикаторных организмов активного ила.
3. Освоить метод микроскопирования в живом состоянии.
4. Изучить критерии нормы и патологии индикаторных видов активного ила.
5. Научиться характеризовать ил по индикаторным видам.

Практическая работа №5. Определение качества воды в пресноводном водоеме по видовому разнообразию.

Цель работы: Определить степень загрязнения водоема по видовому разнообразию зообентоса.

Задачи:

1. Освоить метод Ф.Вудивиса.
2. Ознакомиться с методом отбора проб для анализа.
3. Ознакомиться со списком выделяемых в зообентосе «групп» для расчета индекса Вудивиса.
4. Освоить шкалу для определения биотического индекса.
5. Изучить классификацию качества воды по биологическим показателям

Критерии оценки

Работа зачтена, если практическая работа выполнена полностью, студент продемонстрировал знания теоретических положений, умение применять теоретические знания при выполнении заданий.

Работа не зачтена, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или допущены грубые ошибки и неточности. Направлена на выявление теоретических знаний и применения практических навыков в геоэкологических исследованиях.

Вопросы контрольных работ для очного отделения

Письменная контрольная работа. Контрольная работа состоит из 5 теоретических вопросов.

1 контрольная работа

1. Теоретические основы биоиндикации
2. Определение и преимущества биоиндикации перед физико-хим. методами анализа
3. Биохимические и физиологические реакции на антропогенные стрессоры
4. Биоиндикация на тканевом и организменном уровнях
5. Биоиндикация на высших иерархических уровнях: популяция, экосистема, биоценоз

2 контрольная работа

1. Методы биоиндикационных исследований
2. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха
3. Требования к характеристикам биотестов
4. Биоиндикация состояния почвенного покрова
5. Биоиндикационные наблюдения за состоянием окружающей среды

Критерии оценки контрольной работы очного отделения:

Контрольная работа «зачтена», если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, а также, если студент дал полные, развернутые ответы на несколько вопросов, однако допущены неточности в ответах на 1, 2 вопроса.

Контрольная работа «не зачтена», если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов и ответы не даны по 3 и более вопросам.

Вопросы контрольных работ для заочного отделения

1. Понятия биоиндикации и биотестирования.
2. Принцип отбора и требования к биоиндикатору.
3. Устойчивость биосистем. Стресс. Эустресс и дистресс.
4. Клетка как биоиндикационная система.
5. Микроорганизмы-биоиндикаторы состояния окружающей среды.
6. Простейшие как тест-объект биоиндикации
7. Особенности биоиндикационных характеристик органов и тканей организма.
8. Организменный уровень биоиндикационной чувствительности.
9. Поведение насекомых – основа экологического биотестирования.
10. Биоиндикационные реакции позвоночных животных.
11. Биоценотический уровень индикации.
12. Особенности ландшафтной индикации.
13. Области применения биоиндикаторов.
14. Оценка качества воздуха, воды, почв.
15. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях
16. Требования к методам биотестирования.
17. Краткая характеристика основных подходов биотестирования: биохимический, генетический, морфологический, физиологический, биофизический, иммунологический.
18. Практическое применение метода биотестирования.
19. Развитие биопрогноза землетрясений.
20. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге.

Критерии оценки контрольных работ для заочной формы обучения

«Зачтено» выставляется при условии, если контрольная работа удовлетворяет следующим требованиям:

- 1) исследование удовлетворяет требованиям актуальности и новизны;
- 2) магистрант демонстрирует умение выявлять основные дискуссионные положения по теме и обосновывать свою точку зрения на предмет исследования;
- 3) содержание контрольной работы показывает, что цели, поставленные преподавателем достигнуты, конкретные задачи получили полное и аргументированное решение;
- 4) в контрольной работе собраны значимые материалы и сделаны убедительные выводы;
- 5) в контрольной работе использованы современные источники информации по исследуемой проблеме;
- 6) анализ фактического собранного материала осуществляется с применением картографических методов исследования;
- 7) оформление контрольной работы соответствует требованиям, изложенным в Положении о выпускной квалификационной работе студентов, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата,

программам специалитета и программам магистратуры (http://www.bashedu.ru/sites/default/files/pr_no_382_ot_05.04.2016.pdf) (на заседании кафедры было принято решение оформлять все отчетные документации магистрантов по правилам оформления ВКР);

Работа оценивается как «не зачтено», в следующих случаях:

- 1) содержание работы не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к работам
- 2) содержание контрольной работы не соответствует проблематике направления;
- 3) контрольная работа выполнена несамостоятельно, студент не может обосновать результаты проведенного исследования;
- 4) отбор и анализ материала носит фрагментарный, произвольный и/или неполный характер;
- 5) исследуемый материал недостаточен для раскрытия заявленной темы;
- 6) оформление работы не соответствует предъявляемым требованиям, в работе много орфографических ошибок, опечаток и других технических недостатков.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование : учеб. пособие / под ред. О. П. Мелеховой, Е. И. Егоровой .— М. : Академия, 2007 .— 288 с. (Место хранения абз – 25 экз.)

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS - <http://www.gpntb.ru>.
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования WebofScience - <http://www.gpntb.ru>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория №712 (Гуманитарный корпус)</p> <p>2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория №712 (Гуманитарный корпус)</p> <p>3. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория №712 (Гуманитарный корпус)</p> <p>4. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория №712 (Гуманитарный корпус)</p> <p>5. Помещения для самостоятельной работы: аудитория № 713И (Гуманитарный корпус), абонемент №8 (читальный зал)</p>	<p align="center">Аудитория №712</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедийные проекторы BenQ MS527, BenQ MS504, Dexp DL-100, экраны CactusTriscreenCS-PST-124*221 напольный белый, APOLLOSAM-1105. 213*213, ноутбук Acer ES1-420-33VJ.</p> <p align="center">Аудитория № 713И</p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры: Процессор Thermaltake, Intel Core 2 Duo Монитор Acer AL1916W , Window Vista Мышь Logitech (4шт.), Монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD<TFT,8ms, 280*1024,250кд/м,1400:1,4:3 D-Sub), Процессор InWin, Intel Core 2 Duo, Монитор Flatron 700, Процессор «Калмас», Монитор SamsungMJ17ASKN/EDC, Процессор «IntelInsidePentium 4», клавиатура (4 шт.)</p> <p align="center">Абонемент №8 (читальный зал)</p> <p>Учебная мебель, компьютеры в сборе (системный блок Powercool\Ryzen 3 2200G (3.5)\ 8Gb\ A320M \HDD 1Tb\ DVD-RW\450W\ Win10 Pro\ Кл-па USB\ Мышь USB\ LCD Монитор 21,5"- 3 шт.)</p>	<p align="center">1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензия бессрочная.</p> <p align="center">2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 263 от 12.11.2014 г. Лицензия бессрочная.</p> <p align="center">3. Система дистанционного обучения БашГУ (СДО). (Свободное ПО).</p>