

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Куижева Саида Казбековна
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.09.2021 15:29:51
Уникальный программный ключ:
71183e1134ef9cfa69b206d480271b3c1a975e6f

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет _____ аграрных технологий _____

Кафедра _____ химии и физико-химических методов исследования _____



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине _____ Б1.В.14 Биологический контроль окружающей среды

по направлению _____
подготовки _____ 18.03.01 Химическая технология _____

по профилю подготовки Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств

квалификация (степень) _____
выпускника _____ Бакалавр _____

форма обучения _____ Очная, заочная _____

год начала подготовки _____ 2021 _____

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению (подготовки) 18.03.01 Химическая технология

Составитель рабочей программы:

проф. д-р хим. наук
(должность, ученое звание, степень)


(подпись)

Попова А.А.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры
Химии, физики и физико-химических методов исследования
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой
«__» _____ 201__ г.


(подпись)

Попова А.А.
(Ф.И.О.)

Одобрено учебно-методической комиссией факультета
(где осуществляется обучение)

«__» _____ 201__ г.

Председатель
учебно-методического
совета направления (подготовки)
(где осуществляется обучение)


(подпись)

(Ф.И.О.)

Декан факультета
(где осуществляется обучение)
«__» _____ 201__ г.


(подпись)

Шхапацев А.К.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ
«__» _____ 201__ г.


(подпись)

Кочев С.Э.
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой
по направлению (подготовки)


(подпись)

Попова А.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – ознакомить студентов с методологическими основами биологического мониторинга состояния окружающей среды и основными методами биотестирования природных и антропогенно трансформированных экосистем.

Задачи:

- дать представление о принципах и методах биомониторинга и биотестирования;
- освоить методы биотестирования природных и антропогенно трансформированных экосистем.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Биологический контроль окружающей среды» относится к циклу вариативной части профессионального цикла дисциплин.

Для освоения этой дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, сформированные при изучении дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Физика», «Экология» бакалавриата. Потребуются знания физических и химических параметров водной среды, таксономические, популяционные и экологические знания гидробионтов.

Изучение данной дисциплины является необходимой основой для формирования знаний для оценки состояния природных ресурсов и бережного отношения к ним.

3. Перечень планируемых результатов обучения и воспитания по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В процессе освоения данной дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

- способностью использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основные группы живых организмов используемых для проведения биоиндикации окружающей среды;
- основные методы биоиндикации и биотестирования основных сред жизни: атмосферного воздуха, воды, почвы;
- современные методы и приемы оценки состояния окружающей среды.

уметь:

- подбирать виды-индикаторы для проведения биоиндикации окружающей среды;
- правильно проводить отбор проб;
- использовать биологические индексы и коэффициенты для биоиндикационных исследований;
- анализировать полученные результаты исследования;
- составлять отчеты о результатах мониторинга и на основе полученных знаний влиять на принимаемые решения по охране живой природы.

владеть:

- понятийным аппаратом дисциплины;
- основными методами биоиндикации и биотестирования в оценке состояния окружающей среды для составления прогноза антропогенного воздействия на природные ресурсы.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	
Контактные часы (всего)	34,25/0,95	34,25/0,95	
В том числе:			
Лекции (Л)	17/0,47	17/0,47	
Практические занятия (ПЗ)	17/0,47	17/0,47	
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,25/0,01	0,25/0,01	
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)			
Самостоятельная работа (СР) (всего)	37,75/1,05	37,75/1,05	
В том числе:			
Расчетно-графические работы			
Реферат			
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>			
1. Составление плана-конспекта	10/0,28	10/0,28	
2. Выполнение расчетных заданий	16/0,44	16/0,44	
3. Поиск и анализ информации	11,75/0,33	11,75/0,33	
Курсовой проект (работа)			
Контроль (всего)			
Форма промежуточной аттестации: зачет			
Общая трудоемкость (часы/ з.е.)	72/2	72/2	

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	
Контактные часы (всего)	10,35/0,29	10,35/0,29	
В том числе:			
Лекции (Л)	4/0,11	6/0,17	
Практические занятия (ПЗ)	6/0,17	14/0,39	
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,35/0,01	0,35/0,01	
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)			
Самостоятельная работа (СР) (всего)	58/1,61	58/1,61	
В том числе:			
Расчетно-графические работы			

Реферат			
Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)			
1. Составление плана-конспекта	20/0,56	20/0,56	
2. Проработка учебного материала	20/0,56	20/0,56	
3. Выполнение расчетных заданий	18/0,5	18/0,5	
Курсовой проект (работа)			
Контроль (всего)	4/0,11	4/0,11	
Форма промежуточной аттестации: зачет			
Общая трудоемкость (часы/ з.е.)	72/2	72/2	

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	КРАТ	Контроль	СР	
1.	Тема 1. Некоторые аспекты теории биоиндикации. Общие принципы использования биоиндикаторов.	1-3	4	2			6	Блиц-опрос
2.	Тема 2. Области применения биоиндикаторов.	4-6	2	4			7	Блиц-опрос
3.	Тема 3. Методы фитоиндикации и геоботанической индикации.	7-9	4	2			8	Блиц-опрос
4.	Тема 4. Методы биоиндикации водных и наземных экосистем.	10-13	4	4			8	Блиц-опрос
5.	Тема 5. Биотестирование окружающей среды	14-17	3	5			8,75	Блиц-опрос
6.	Промежуточная аттестация зачет	17						Зачет в устной форме
ИТОГО:			17	17	0,25		37,75	

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)				
		Л	ПЗ	КРАТ	Контроль	СР
3 семестр						
1.	Тема 1. Некоторые аспекты теории биоиндикации. Общие принципы использования биоиндикаторов.	2	2			11
2.	Тема 2. Области применения биоиндикаторов.	2	2			11
3.	Тема 3. Методы фитоиндикации и геоботанической индикации.		2			12
4.	Тема 4. Методы биоиндикации водных и наземных экосистем.					12
5.	Тема 5. Биотестирование окружающей среды					12
7.	Промежуточная аттестация зачет					
	ИТОГО:	4	6		4	58

5.3. Содержание разделов дисциплины «Биологический контроль окружающей среды», образовательные технологии
Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудо-емкость (часы / з.е.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
1	2	3		4	5	6	7
Тема 1	Некоторые аспекты теории биоиндикации. Общие принципы использования биоиндикаторов.	4/0,11	2/0,06	Ландшафтно-физиономическое направление в индикационной геоботанике. Индикационное значение фитоценотического рисунка. Биоиндикационное значение микроскопических грибов. Экологические модификации сообществ зообентоса как индикаторы загрязнения водных экосистем. Инструментальные средства построения экспертных систем для задач биоиндикации.	ОПК - 2	Знать: значение дисциплины для будущей профессии, этапы и предпосылки возникновения науки, роль отечественных ученых в развитии науки; цели и задачи дисциплины. Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. Владеть: навыками сбора и анализа информации	Слайд-лекции
Тема 2	Области применения биоиндикаторов.	2/0,06	2/0,06	Оценка качества воздуха. Оценка качества воды. Оценка качества почвы. Оценка агроценозов (фитоиндикация состояния почвенного покрова; почвенно-зоологическая индикация; микробиологическая индикация). Биологические индексы и коэффициенты, используемые	ОПК - 2	Знать: -методы оценки качества воды, воздуха, агроценозов. Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. Владеть: навыками сбора и анализа информации	Слайд-лекции

				при индикационных исследованиях.			
Тема 3	Методы фитоиндикации и геоботанической индикации.	4/0,11		Методы фитоиндикации наземных экосистем: по анатомо-морфологическим изменениям у высших растений; лишеноиндикация состояния атмосферы. Основные показатели таксономического разнообразия и их информативность. Количественная оценка биологических объектов.	ОПК -2	<p>Знать: -современные методы и приемы оценки состояния окружающей среды.</p> <p>Уметь: оценивать состояние окружающей среды, планировать рациональное природопользование.</p> <p>Владеть: методами экологического мониторинга, прогноза антропогенного воздействия на природные ресурсы.</p>	Слайд-лекции
Тема 4	Методы биоиндикации водных и наземных экосистем.	4/0,11		Методы биоиндикации водных экосистем с помощью фитопланктона, зоопланктона и зообентоса. Методы апимониторинга и апииндикации. Методы зооиндикации с использованием амфибий и рептилий. Методы зооиндикации с использованием птиц.	ОПК -2	<p>Знать: -современные методы и приемы оценки состояния окружающей среды.</p> <p>Уметь: оценивать состояние окружающей среды, планировать рациональное природопользование.</p> <p>Владеть: методами экологического мониторинга, прогноза антропогенного воздействия на природные ресурсы.</p>	Слайд-лекции
Тема 5	Биотестирование окружающей среды	3/0,08		Суть методологии биотестирования. Требования к методам биотестирования. Использование Allium-теста для анализа проб воды и почвы	ОПК -2	<p>Знать: принципы мониторинга и оценки состояния природной среды.</p> <p>Уметь: - составлять отчеты о результатах мониторинга. На</p>	Слайд-лекции

				техногенно загрязненных территорий. Методы биотестирования с помощью беспозвоночных (инфузорий, планарий, дафний). Основные подходы: биохимический, генетический, морфологический.		основе полученных знаний влиять на принимаемые решения по охране живой природы. Владеть: методами и методиками планирования и исследования природной среды	
	Итого	17/0,47	4/0,11				

5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
		ОФО	ОЗФО
Некоторые аспекты теории биоиндикации. Общие принципы использования биоиндикаторов.	Иструментальные средства построения экспертных систем для задач биоиндикации.	2/0,06	2/0,06
Области применения биоиндикаторов.	Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.	4/0,11	2/0,06
Методы фитоиндикации и геоботанической индикации	Методы фитоиндикации наземных экосистем: по анатомо-морфологическим изменениям у высших растений; лишеноиндикация состояния атмосферы.	2/0,06	2/0,06
Методы биоиндикации водных и наземных экосистем.	Методы биоиндикации водных экосистем с помощью фитопланктона, зоопланктона и зообентоса.	4/0,11	
Биотестирование окружающей среды	Задачи цитогенетического мониторинга. Классификация мутагенных факторов. Классификация мутаций. Хромосомные и хроматидные аберрации. Тесты на мутагенность с использованием высших растений. Тесты на мутагенность с использованием плодовой мушки.	5/0,14	
Всего:		17/0,47	6/0,17

При проведении практических занятий создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий. Поэтому при проведении практического занятия преподавателю рекомендуется:

1. Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).

2. Проверить правильность выполнения заданий, подготовленных студентом дома (с оценкой).

Любое практическое занятие включает самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач. Некоторые задачи содержат элементы научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

5.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5.7. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
				ОФО	ЗФО
1.	Некоторые аспекты теории биоиндикации. Общие принципы использования биоиндикаторов.	Инструментальные средства построения экспертных систем для задач биоиндикации. Особенности использования растений, животных, микроорганизмов.	1-3	6/0,17	11/0,3
2.	Области применения биоиндикаторов.	Оценка качества воздуха. Оценка качества воды. Оценка качества почвы. Оценка агроценозов (фитоиндикация состояния почвенного покрова; почвенно-зоологическая индикация; микробиологическая индикация). Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.	4-6	7/0,2	11/0,3
3.	Методы фитоиндикации и геоботанической индикации	Методы фитоиндикации наземных экосистем: по анатомо-морфологическим изменениям у высших растений; лишеноиндикация состояния атмосферы.	7-10	8/0,22	12/0,33
4.	Методы биоиндикации	Методы апиомониторинга и			12/0,33

	водных и наземных экосистем.	апииндикации. Методы зооиндикации с использованием амфибий и рептилий. Методы зооиндикации с использованием птиц. Количественная оценка биологических объектов. Концепция основных уровней биоразнообразия по Уиттекеру.	11-14	8/0,22	
5.	Биотестирование окружающей среды	Требования к методам биотестирования. Использование Allium-теста для анализа проб воды и почвы техногенно загрязненных территорий. Методы биотестирования с помощью беспозвоночных (инфузорий, планарий, дафний). Методы биотестирования с помощью позвоночных (рыб).	15-17	8,75/0,24	12/0,33
	Итого:			37,75/1,05	58/1,61

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- изучение учебного материала, перенесённого с аудиторных занятий на самостоятельную проработку;
- выполнение расчетно-графических домашних заданий;
- подготовку к контрольным срезам знаний, тестированию, экзамену.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.Г. Ясовеев и др.; под ред. проф. М.Г. Ясовеева. – М.: ИНФРА-М; Мн.: Новое знание, 2013. – 304 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=537790>

2. Собгайда, Н.А. Методы контроля качества окружающей среды [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Собгайда Н.А. - М.: Форум, ИНФРА-М, 2016. - 112 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539580>

3. Шамраев, А.В. Экологический мониторинг и экспертиза [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шамраев А.В. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 141 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24348>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестра согласно учебному плану)	Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-2- способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	
1,2,3	Математика
1,2,3,4	Физика
1,2	Общая и неорганическая химия
3,4	Аналитическая химия
5,6	Физическая химия
5	Коллоидная химия
7	Электрохимия
5	Квантовая механика и квантовая химия
7	Химия и физика твердого тела
7	Коррозия и защита металлов
7	Химия природных соединений и основы биохимии
4	Химия окружающей среды
2	Теоретическая и прикладная механика
8	Химия высокомолекулярных соединений
4	Координационная химия
8	Прикладная электрохимия
3	Биологический контроль окружающей среды
8	Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
8	Химия и технология макроциклических соединений
7	Статистическая физика
7	Строение молекул
3	Кристаллохимия
3	Рентгеноструктурный анализ
5	Химия и физика полимеров
5	Динамика полимеров
8	Химия биологически-активных веществ
8	Теоретические основы биоорганического синтеза и методы прогнозирования биологической активности органических соединений
6	Кинетика и катализ
6	Каталитические процессы в синтезе биологически активных препаратов
8	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
8	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР

6	Проектирование процессов и аппаратов химической технологии
6	Основы проектирования и оборудование предприятий по производству биологически активных веществ, химико-фармацевтических и косметических производств
6	Технологии ресурсосбережения в производствах синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
7	Химия высокомолекулярных соединений
5	Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
3	Защита интеллектуальной собственности
5	Статистическая физика
6	Химия и физика полимеров
7	Химия биологически-активных веществ
2	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
6	Научно-исследовательская работа
8	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
8	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
8	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
8	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (в рамках дисциплины, модуля, практики)	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<i>ОПК-2- способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</i>					
Знать: объяснение основных наблюдаемых природных и техногенных явлений и эффектов с позиций фундаментальных физических взаимодействий; смысл физических величин и понятий, уравнений; принципы работы приборов и оборудования, современные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; методы адекватного физического и математического моделирования, а также методы физико-математического анализа в решении конкретных естественнонаучных и технических проблем; физико-математические методы для проектирования изделий и технологических процессов в машиностроении с применением стандартных программных средств	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Блиц-опрос, вопросы к экзамену
Уметь: использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических	Частичное владение навыками	Несистематическое применение	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента; разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей в конкретной предметной области.		НАВЫКОВ			
---	--	---------	--	--	--

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

1. Задачи биомониторинга.
2. Связь видового богатства с факторами среды.
3. Биоиндикация воздуха.
4. Биоиндикация воды.
5. Биоиндикация почвы.
6. Фитоиндикация.
7. Зооиндикация.
8. Микроорганизмы, как биоиндикаторы.
9. Оценка биологического разнообразия.
10. Биотестирование. Задачи и приемы.
11. Требования к методам биотестирования.
12. Основные подходы биотестирования.
13. Исследование экологического состояния реки Белая методом биоиндикации.
14. Сапробиологический анализ.

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Биологический контроль окружающей среды»

1. Биоиндикация как метод исследования экологических систем
2. Нормирование загрязнения среды.
3. Источники загрязнения окружающей среды.
4. Прогноз и оценка значимости воздействий на окружающую среду
5. Биоиндикация воздуха и воды.
6. Биоиндикация почвы, продуктов питания и воздействия физических факторов.
7. Выявление ксенобиотиков и неорганических соединений с помощью биоиндикаторов.
8. Анализ методов оценки загрязнения почв
9. Измерение и оценка биологического разнообразия.
10. Биотестирование окружающей среды.
11. Растения и животные – индикаторы загрязнения окружающей среды.
12. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов.
13. Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов.
14. Особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов.
15. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.
16. Биоиндикаторы, тест-объекты в биомониторинге.
17. Основные принципы проведения биоиндикационных исследований.
18. Основные требования к тест-объектам в биологическом мониторинге, принципы выбора биологических переменных в биомониторинге.
19. Стандартные реакции тест-объектов на изменения среды. Тератогенный, мутагенный, деструктивный эффекты.

- 20 Основные методы сбора водных биоиндикаторов (сбор фитопланктона, сбор зоопланктона, сбор бентосных организмов).
- 21 Биоиндикация природных вод с использованием фитопланктона. Биоиндикация природных вод с использованием культуры дафний.
- 22 Биотический индекс. Определение качества воды с использованием биотического индекса: метод Николаева С.Г., Вудивиса.
- 23 Основные методы сбора биоиндикаторов атмосферного воздуха (сбор растений и их фрагментов, сбор беспозвоночных животных).
- 24 Шкала чувствительности растений к загрязнению атмосферного воздуха.
- 25 Индикация состояния воздушной среды по качеству пыльцы.
- 26 Биоиндикация состояния атмосферного воздуха по состоянию хвои и генеративных органов сосны.
- 27 Лихеноиндикация. Методика определения состояния атмосферного воздуха по лишайникам.
- 29 Биомониторинг почвенной среды. Основные принципы организации биологического мониторинга почвы.
- 30 Оценка степени опасности загрязнения почв токсикантами по уровню их воздействия на системы: почва - растение, почва - микроорганизм, почва - макроорганизм.
- 31 Растения, как индикаторы плодородия почв, глубины залегания грунтовых вод, водного режима и кислотности почв.
- 32 Визуальная биодиагностика микро - и макроэлементов по внешним признакам растений.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Критерии оценки знаний студентов на зачете:

«Зачтено» - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает, и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.Г. Ясовеев и др.; под ред. проф. М.Г. Ясовеева. – М.: ИНФРА-М; Мн.: Новое

знание, 2013. – 304 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=537790>

2. Собгайда, Н.А. Методы контроля качества окружающей среды [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Собгайда Н.А. - М.: Форум, ИНФРА-М, 2016. - 112 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539580>

3. Шамраев, А.В. Экологический мониторинг и экспертиза [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шамраев А.В. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 141 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24348>

б) дополнительная литература

1. Крассов, О.И. Экологическое право [Электронный ресурс]: учебник / О.И. Крассов. – М.: Норма: Инфра-М, 2014. – 624 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=432372>

2. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду" [Электронный ресурс]: для студентов экологического факультета ФГБОУ ВПО "МГТУ", обучающихся по специальности 280201.65 "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" и направления подготовки бакалавров 280201.62 "Техносферная безопасность" / [сост.: М.М. Удычак и др.]. - Майкоп : Коблева М.Х., 2013. - 84 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047967>

Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет».

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>

2. Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>

3. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

4. Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

5. Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12>;

6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие вопросы организации изучения дисциплины.

На изучение дисциплины согласно учебному плану на *очной форме обучения* отводится 72 часа, из них 34,25 контактных часов, 37,75 часа приходится для СРС. Контактные часы подразделяются на лекции (17 часов), практические работы (17 часов), и контактная работа в период аттестации (0,25 часов). На *заочной форме обучения* изучению дисциплины согласно учебному плану отводится 72 часа, из них 10,35 контактных часов и 58 часов для СРС. Контактные часы подразделяются на лекции (4 часа), практические работы (6 часов) и контактная работа в период аттестации (0,35 часов).

Изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой, СРС. Во время лекции студент должен вести краткий конспект. Работа с конспектом лекций предполагает в рамках СРС просмотр конспекта (желательно в тот же день после занятий). Необходимо отметить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответ на затруднительный вопрос, используя рекомендованную литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться с материалом, необходимо сформулировать вопросы и обратиться к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам (в пределах времени СРС).

Программой предусмотрены практические занятия. Практические (семинарские) занятия - одна из форм аудиторных занятий, на которых студенты под руководством преподавателя приобретают необходимые умения и навыки по тому или иному разделу определенной дисциплины, входящей в учебный план. Цель практических (семинарских) занятий - предоставление возможностей для углубленного изучения теории, овладения практическими навыками и выработки самостоятельного творческого мышления у студентов. В традиционных технологиях на практических занятиях проводятся последовательное решение задач или выполнение упражнений с применением ранее изученного теоретического материала. В новых образовательных технологиях доминируют игровые процедуры, используются принципы моделирования, предусматривается интенсивное межличностное общение, реализуются принципы партнёрства.

При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к зачету необходимо изучить теорию: определения всех понятий и законов до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Материалы и методические рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту преподавателем и библиотекой.

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;

- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Наименование программного обеспечения, производитель	Реквизиты подтверждающего документа (№ лицензии, дата приобретения, срок действия)
Microsoft Office Word 2010	Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO (14.0.6024.1000) 02260-018-0000106-48095
УП ВО	v22.4.73, от 17.11.2017
Kaspersky Anti-virus 6/0	№ лицензии 26FE-000451-5729CF81 Срок лицензии 07.02.2020
Adobe Reader 9	Бесплатно, 01.02.2019,
ОС Windows 7 Профессиональная, Microsoft Corp.	№ 00371-838-5849405-85257, 23.01.2012, бессрочный
VLC Media Player, VideoLAN	01.02.2019, свободная лицензия
7-zip.org	GNU LGPL
Inkscape - профессиональный векторный графический редактор для Linux, Windows и macOS.	Свободно распространяемое ПО GNU GENERAL PUBLIC LICENSE Version 3, 29 June 2007
Офисный пакет WPSOffice	Свободно распространяемое ПО
GIMP - растровый графический редактор для Linux, Windows	Свободно распространяемое ПО Стандартная Общественная Лицензия GNU (GNUGPL), опубликованная Фондом свободного программного обеспечения (FSF)
QGIS - географическая информационная система (ГИС) Производитель: Фонд по открытому геопространственному программному обеспечению (OSGeo)	Свободно распространяемое ПО GNU General Public License.
Autodesk AutoCAD - Профессиональное ПО для 2D и 3D проектирования Производитель: Компания Autodesk	Учебная версия
Autodesk 3D MAX - Программа для 3D-моделирования, анимации и визуализации Производитель: Компания Autodesk	Учебная версия
Oracle VM VirtualBox - программный продукт виртуализации для операционных систем Microsoft Windows, Linux, FreeBSD, macOS, Solaris/OpenSolaris, ReactOS, DOS и других Производитель: Oracle	Универсальная общедоступная лицензия GNU

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. Электронная библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru/>)

2. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)

3. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com>).

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. Консультант Плюс – справочная правовая система (<http://consultant.ru>)

2. Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>)

3. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru>)

4. Электронная Библиотека Диссертаций (<https://dvs.rsl.ru>)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
Лаборатория общей и неорганической химии кафедры химии и физико-химических методов исследования с препаратурской: а. 303, а. 304	Учебная мебель: столы, стулья, доска для письма мелом, лабораторные столы, вытяжной шкаф, мойка, справочная литература, наглядные пособия, реактивы, оборудование – весы технические, весы цифровые, автоматический титратор, магнитная мешалка, рН-метр, анализатор вольтамперметрический, центрифуга, дистиллятор, учебно-портативная гидравлическая лаборатория «Капелька»	1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»; 3. Офисный пакет «WPS office»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;
Помещения для самостоятельной работы		
В качестве помещений для самостоятельной работы может быть использован читальный зал: ул. Первомайская, 191, 3 этаж	Переносное мультимедийное оборудование, компьютеры на 15 посадочных мест, с выходом в Интернет, учебно-методической литературой.	1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования)

		<p>программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;3. Офисный пакет «WPS office»;4. Программа для работы с архивами «7zip»;5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;
--	--	--

Дополнения и изменения в рабочей программе

за _____ / _____ учебный год

В рабочую программу _____
(наименование дисциплины)

для направления (специальности) _____
(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
(наименование кафедры)

« ____ » _____ 20 __ г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

