

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

«Кемеровский государственный университет»

Институт биологии, экологии и природных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

О.А. Неверова

«27» февраля 2017 г.



Рабочая программа дисциплины

Экологический мониторинг

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки
«Природопользование»

Уровень образования
уровень бакалавриата

Программа подготовки
академический бакалавриат

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

Кемерово 2017

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 05.03.06 Экология и природопользование	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.....	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	4
3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах).....	
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).....	6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине	10
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы.....	Ошибка! Закладка не определена. 10
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций..	14
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
а) основная учебная литература:	14
б) дополнительная учебная литература:	15
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины.....	15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	177
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	17
12. Иные сведения и (или) материалы.....	17
12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	17
12.2. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	18
12.3. Вопросы для дискуссии.....	18
12.4. Вопросы для опроса по темам.....	19

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-8	владением знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы мониторинга, его виды, систему организации, методы наблюдений, современные концепции. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять в практической деятельности знания теоретических основ мониторинга для оценки воздействия и экологического риска антропогенного фактора на окружающую среду - по нормированию антропогенного загрязнения окружающей среды, организации системы мониторинга, методах наблюдений за состоянием окружающей среды
ПК-8	владением знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности организации экологического мониторинга в Российской Федерации; - принципы организации мониторинга различных сред; - критерии качества окружающей среды и их применения в оценке экологического риска; - основы экологического менеджмента и аудита; - основы прогнозирования окружающей природной среды. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать программу локального мониторинга; - оперировать данными, полученными в различных организациях, проводящих мониторинговые исследования; - применять принципы экологического нормирования на практике; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами экологического мониторинга.
ПК-11	способностью проводить мероприятия и мониторинг по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить решение экологических проблем на глобальном и региональном уровнях; - осуществлять производственный экологический контроль <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами экологического мониторинга при решении типовых профессиональных задач

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Экологический мониторинг» в учебном плане находится в базовой части, модуль «Прикладная экология». Особенности изучения данной дисциплины заключаются в том, что она находится на стыке биологии, экологии и химии и интегрирует полученные ранее знания, углубляя и показывая практический аспект их применения. Поэтому основой для понимания настоящей дисциплины является знание дисциплин профессионального и естественно-научного циклов, таких как «Биология», «Химия», «Биоиндикация окружающей среды», «Медицинская экология» и др. в которых дается общее представление о взаимопревращениях соединений и круговороте веществ, а также основы экологических знаний.

Настоящая дисциплина логически и содержательно-методически связана с рядом дисциплин из циклов общих математических и естественно-научных дисциплин и профессиональных дисциплин. Кроме того, часть дисциплин необходима для формирования знаний, необходимых для качественного изучения настоящей дисциплины. Это «Методы химического анализа», «Геохимия и геофизика окружающей среды», «Информатика. ГИС в экологии и природопользовании» «Общая экология» и «Геоэкология» (Модуль «Основы экологии»), «Охраняемые природные территории». В то же время настоящая дисциплина формирует знания и умения, которые позволяют в дальнейшем понять и усвоить такие дисциплины как «Экология городских экосистем», «Охрана окружающей среды» и др.

Дисциплина «Экологический мониторинг» изучается в 7 семестре 4 курса.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц (3Е), 108 академических часов.

3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объем дисциплины	Всего часов
	для очной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54
Аудиторная работа (всего):	50
в т. числе:	
Лекции	18
Лабораторные работы	16
Практические занятия	16
в т.ч. в активной и интерактивной формах	32
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	22
Вид промежуточной аттестации обучающегося – экзамен	36

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

**4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)
для очной формы обучения**

№ п/ п	Раздел Дисциплины	Общая трудоём- кость (часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы тек- ущего кон- троля успе- ваемости	
			аудиторные учебные занятия			Само- стоятель- ная рабо- та обу- чающихся		
			всего	лекции	лабо- ратор- ные	практи- ческие заня- тия		
1	Мониторинг: понятие, концепции, классификации	10	2	-	6	4	дискуссия	
2	Методы наблюдений в экологическом мониторинге	10	3	-	2	2	дискуссия	
3	Мониторинг Природных сред	38	7	16	4	12	Защиты лабораторных работ. Опрос по темам	
	Критерии качества и основы прогнозирования загрязнения окружающей среды.	14	6	-	4	4	Практическая работа. Опрос по темам	
	Экзамен	36						
	итого	108	18	16	16	22		

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Раздел 1	Мониторинг: понятие, концепции, классификации
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1.-1.2	Введение. Понятие мониторинга. Современные концепции. Классификация видов мониторинга. Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС) Организация системы мониторинга окружающей природной среды в России.	Определение экологического мониторинга. Круг решаемых задач. Мониторинг как многоцелевая информационная система. Блок-схема системы мониторинга. Классификация видов мониторинга и их характеристика. Геофизический мониторинг. Биологический мониторинг. Суть глобальной системы мониторинга окружающей среды. Уровни и программы системы мониторинга. Единая государственная система экологического мониторинга России (ЕГСЭМ). Концепция и системный проект ЕГСЭМ, их основные положения. Принципы организации регионального экологического мониторинга. Типовые проекты службы экологического мониторинга.
<i>Темы практических занятий</i>		
1.1-1.2	Экологический мониторинг и экологический контроль	Вопросы для дискуссии: 1. Сходства и различия понятий экологического мониторинга и экологического контроля 2. Концепция мониторинга Ю.А. Израэля. 3. Концепция мониторинга И.П.Герасимова. 4. Организация контроля за состоянием природных объектов 5. Производственный контроль
1.3-1.4	Классификация видов мониторинга	Вопросы для дискуссии: 1. Геофизический мониторинг. 2. Биологический мониторинг. 3. Мониторинг различных сред. 4. Ингредиентный мониторинг. 5. Мониторинг источников загрязнения. 6. Ландшафтный мониторинг.
1.5-1.6	Организация системы мониторинга окружающей природной среды в России.	Вопросы для дискуссии: 1. Нормативно-правовая база 2. Требования к средствам измерения и их метрологическому контролю 3. Единая система нормируемых и контролируемых параметров 4. Система сбора и передачи информации 5. Типовые проекты службы мониторинга.
2	Раздел 2	Методы наблюдений в экологическом мониторинге

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
<i>Содержание лекционного курса</i>		
2.1.-2.2	Общие сведения о методах наблюдений. Физико-химические методы анализа.	Назначение и классификация методов наблюдений. Характеристика контактных методов наблюдений (электрохимические, оптические, хроматографические). Составляющие электрохимических методов – кондуктометрия, кулонометрия, полярография. Характеристика оптических методов анализа (абсорбционные и эмиссионные методы). Характеристика хроматографических методов анализа (газхроматографический метод, масс-спектрометрия).
2.3.	Дистанционные и биологические методы наблюдений.	Дистанционные методы наблюдений и их классификация. Биологические методы наблюдений. Понятие биоиндикации и биотестирования.
<i>Темы практических занятий</i>		
2.1-2.2	Современные методы наблюдений в экологическом мониторинге	<p>Вопросы для дискуссии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аэрокосмические методы дистанционного мониторинга 2. Компьютерные методы обработки спутниковых данных 3. ГИС-технологии в экологическом мониторинге 4. Современные аналитические методы экологического мониторинга 5. методы биоиндикации и биомониторинга
Раздел 3		Мониторинг природных сред
<i>Содержание лекционного курса</i>		
3.1.-3.3	Мониторинг атмосферного воздуха и снежного покрова.	<p>Регламенты правил организации наблюдений за загрязнением атмосферы. Характеристика постов наблюдений за загрязнением атмосферы. Выбор места контроля загрязнения и его источника. Оснащение постов наблюдений. Виды и способы отбора проб воздуха для анализа. Отбор проб воздуха в жидкие среды, на твердые сорбенты, криогенное концентрирование, отбор проб в контейнеры, концентрирование на фильтрах. Стабилизация и хранение проб воздуха.</p> <p>Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха промышленными выбросами, автотранспортом, радиоактивным загрязнением.</p> <p>Характеристика и задачи мониторинга снежного покрова. Способы его осуществления: характеристика выбора места для отбора проб, описание снегоотборника, хранение и анализ образцов снега.</p>
3.4-3.5	Мониторинг природных вод	Характеристика программы ГСМОС «Вода», ее цели и задачи. Формирование сети пунктов контроля качества поверхностных вод. Регламенты для проведения исследований качества поверхностных вод. Виды наблюдения за качеством поверхностных вод. Характеристика пунктов наблюдений (створов) на водотоках и водоемах. Категории пунктов наблюдений и их характеристика. Программы наблюдений и их описание. Правила отбора проб воды (из рек, природных и искусственных озер, грунтовых вод,

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		водопроводных сетей, сточных вод, отбор проб донных отложений). Наблюдения за загрязнением морских вод: характеристика категорий пунктов наблюдений, программы наблюдений, использование комплексных лабораторий. Стабилизация и хранение проб воды.. Наблюдение за радиоактивным загрязнением природных вод.
3.6-3.7	Мониторинг почв	Обобщенная программа мониторинга загрязнения почв. Отбор, стабилизация и хранение проб почвы. Контроль загрязнения почв пестицидами. Контроль загрязнения почв промышленного характера. Контроль радиоактивного загрязнения почв.
Темы лабораторных занятий		
3.1-3.2	Лабораторная работа №1 Определение запыленности воздуха	Работа основана на фитоиндикационном методе – определении запыленности воздуха различных зон города, различающихся уровнем экологической нагрузки по способности листовых пластинок деревьев аккумулировать пыль.
3.3-3.4	Лабораторная работа №2 Оценка чистоты атмосферного воздуха по величине автотранспортной нагрузки	Работа основана на количественном учете различных видов транспорта на выбранных створах (площадках наблюдений). Для учета автомобильных потоков в прилегающем к учебному заведению микрорайоне предварительно составляется схема всех улиц, по которым разрешено движение транспорта. Затем выбирается несколько улиц с незначительным, средним и интенсивным движением автомашин.
3.5-3.6	Лабораторная работа №3 Определение общего солесодержания, наличия нерастворимых веществ и кислотности снеговой пробы	Работа основана на проведении химического анализа снеговых проб вблизи объектов хозяйственной деятельности. В местах выбросов промпредприятиями продуктов сгорания с преобладанием оксидов серы, азота, углерода информативными показатели загрязнения окружающей среды являются величина pH снеговых вод и сухой остаток.
3.7-3.8	Лабораторная работа №4 Определение окисляемости воды	В работе определяется окисляемость водопроводной воды перманганатным методом (метод Кубеля). Метод основан на способности перманганата калия окислять различные вещества. Так как степень окисления зависит от условий, при которых ведется определение, для получения достоверных результатов, сравнимых между собой, строго придерживаются приводимых в работе указаний относительно количества добавляемых растворов, времени кипячения и температуры раствора при титровании.
3.9-3.10	Лабораторная работа №5 Определение остаточного хлора в водопроводной воде	Метод основан на титровании выделившегося иода раствором тиосульфата натрия до бледно-желтой окраски. Для обеспечения надежности обеззараживания воды необходимо, чтобы после завершения процесса хлорирования в ней содержалось 0,3—0,5 мг/л свободного остаточного хлора.

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
3.11-3.12	Лабораторная работа №6 Жесткость воды. Расчет концентрации карбонат- и гидрокарбонат-ионов	В работе методами химического анализа определяют общую, карбонатную и некарбонатную жесткость воды. При жесткости до 4 ммоль экв/л вода считается мягкой; 4—8 ммоль экв/л— средней жесткости; 8—12 ммоль экв/л— жесткой; более 12 ммоль экв/л — очень жесткой.
3.13-3.14	Лабораторная работа №7 Качественное определение химических элементов в почве	Работа основана на приготовлении водной вытяжки почвы и качественном определении в ней карбонат-, сульфат и нитрат-ионов, кальция, железа и натрия с использованием соответствующих химических реактивов.
3.15-3.16	Лабораторная работа №8 Определение аммонийного азота в почвах	Количество аммонийного азота в почве позволяет судить об обеспеченности растений аммонийным азотом и о степени выраженности процесса аммонификации. Поглощенный аммоний вытесняют из почвы 0,1 н. раствором хлорида калия. Образовавшийся хлорид аммония в щелочной среде дает с реагентом Несслера окрашенное в желтый цвет соединение йодистого меркураммония. Интенсивность окраски определяют на фотоэлектрополариметре или спектрофотометре.
<i>Темы практических занятий</i>		
3.1-3.2	Мониторинг атмосферного воздуха и снежного покрова.	Опрос по темам.
3.3-3.4	Мониторинг природных вод. Мониторинг почв.	Опрос по темам
	Раздел 4	Критерии качества и основы прогнозирования загрязнения окружающей среды.
<i>Содержание лекционного курса</i>		
4.1-4.4	Критерии качества окружающей среды	Задачи нормирования качества окружающей природной среды. Понятие предельно допустимой нагрузки на экосистему, порога вредного воздействия, ПДК, ВДК, токсической дозы. Показатели нормирования загрязнения атмосферного воздуха: ПДКрз, ПДКмр, ПДКсс, ОБУВ, ИЗА, КИЗА. Показатели нормирования загрязнения поверхностных вод: ПДКв, ПДКвр, ЛПЗ, ИЗВ, ХПЗ-10. Нормирование выбросов (сбросов): ПДВ, ВСВ, ПДС, ВСС. Показатели нормирования загрязнения почв: ПДКп, Кс, Zс.
4.5-4.6	Основы прогнозирования загрязнения окружающей среды	Основные виды прогнозов и методы прогнозирования. Прогноз загрязнения атмосферы. Прогноз загрязнения водных ресурсов.
<i>Темы практических занятий</i>		
4.1-4.2	Нормирование качества окружающей природной среды	Работа с нормативными документами, устанавливающими показатели качества природных объектов (воздуха, воды, почв)
4.3-4.4.	Критерии качества и основы прогнозирования загрязнения окружающей среды.	Опрос по темам.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Блинова С.В. Мониторинг природной среды. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2007. – 48 с.
2. Биологический контроль окружающей среды. Генетический мониторинг [Текст]: учеб. пособие / [С. А. Гераськин и др.]; под ред. С. А. Гераськина. – М.: Академия, 2010. – 207 с.
3. Прикладная экобиотехнология. В 2 т. [Текст]: учебное пособие для вузов. Т. 1 / [А. Е. Кузнецов [и др.]. – 2-е изд. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 629 с.
4. Прикладная экобиотехнология. В 2 т. [Текст]: учебное пособие для вузов. Т. 2 / [А. Е. Кузнецов [и др.]. - 2-е изд. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 485 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	наимено-вание оценочного средства
	Мониторинг: понятие, концепции, классификации. Методы наблюдений в экологическом мониторинге. Мониторинг природных сред. Критерии качества и основы прогнозирования загрязнения окружающей среды.	ОПК-8, ПК-8 - знать	Экзамен
	Мониторинг природных сред. Критерии качества и основы прогнозирования загрязнения окружающей среды.	ОПК-8, ПК-8 - уметь, ПК-11-владеть	Защита лабораторных работ

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1 Вопросы к экзаменам

a) типовые вопросы

1. Понятие экологического мониторинга. Основные цели, задачи и уровни мониторинга. Классификация
2. Каковы структура и задачи Единой государственной системы экологического мониторинга?
3. Каковы структура и задачи Государственной службы наблюдения за состоянием окружающей природной среды?
4. Методы наблюдений. Характеристика контактных методов наблюдений (элек-

троматографические, оптические, хроматографические).

5. Характеристика дистанционных методов наблюдений.
6. Биологические методы наблюдений. Понятия биомониторинга, биоиндикации и биотестирования.
7. Организация сети наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха. Характеристика постов наблюдений.
8. Программы наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха.
9. Виды проб.
10. Правила отбора проб воздуха.
- 11 Отбор проб воздуха в жидкие среды
12. Отбор проб воздуха на твердые сорбенты (виды сорбентов)
13. Криогенное концентрирование
14. Концентрирование на фильтрах
15. Отбор проб в контейнеры
16. Стабилизация и хранение проб воздуха
17. Характеристика и оснащение стационарных постов наблюдений
18. Характеристика и оснащение маршрутных постов наблюдений
19. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха автотранспортом
20. Наблюдения за радиоактивным загрязнением атмосферного воздуха
21. Мониторинг загрязнения снежного покрова
22. Наблюдения за фоновым состоянием атмосферы
23. Наблюдения за загрязнением природных вод. Программа ГСМОС «Вода», суть и задачи.
24. Организация и виды наблюдений за качеством поверхностных вод
25. Пункты наблюдений за загрязнением поверхностных вод, правила их установки. Категории пунктов наблюдений за качеством водоемов
26. Программы наблюдений за качеством поверхностных вод
27. Правила отбора проб воды и донных отложений
28. Наблюдения за загрязнением морских вод. Категории пунктов наблюдений, программы наблюдений.
29. Характеристика комплексных лабораторий, используемых для слежения за загрязнением морских вод
30. Стабилизация и хранение проб воды
31. Наблюдения за радиоактивным загрязнением природных вод
32. Наблюдения за загрязнением почв
33. Правила отбора проб почв.
34. Контроль загрязнения почв пестицидами
35. Контроль загрязнения почв отходами промышленного характера
36. Контроль радиоактивного загрязнения почв
37. Критерии качества окружающей природной среды (ОПС). Нормирование качества ОПС (допустимая нагрузка, порог вредного воздействия)
38. Виды нормативов ОПС и их характеристика
39. Оценка загрязнения атмосферного воздуха (нормативы ПДК и их характеристика)
40. Классы опасности веществ, учитываемые при разработке ПДК для атмо-

- сферного воздуха, вещества одностороннего действия
41. Нормативно допустимый выброс (НДВ), временно согласованный выброс вредных веществ (ВСВ)
 42. Индексы загрязнения атмосферы, используемые для оценки загрязнения (единичные и комплексные показатели)
 43. Виды нормативов, предусмотренные для водных объектов (ПДК, ОДУ, ОБУВв, НДС).
 44. Показатели вредности, учитываемые при разработке ПДКв и ПДКвр.
 45. Оценка качества вод (единичные и комплексные показатели)
 46. Контроль качества воды. Понятия, используемые для характеристики качества воды.
 47. Критерии качества вод (гигиенический, экологический, экономический, рыбохозяйственный).
 48. Виды нормативов, предусмотренные для почв (ПДКп, ОДК, ВДКп)
 49. Классификация почв по степени загрязнения
 50. Показатели, применяемые для оценки загрязнения почв (коэффициент концентрации, СПК).
 51. Основные виды прогнозов и методы прогнозирования
 52. Прогноз загрязнения атмосферы (учитываемые параметры, обобщенный показатель загрязнения атмосферы, виды прогнозов загрязнения атмосферы)
 53. Прогноз загрязнения водных ресурсов.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- свободное владение теоретическим материалом по дисциплине;
- правильное применение специальной терминологии;
- владение и практическое применение межпредметных связей;
- иллюстрирование теоретических положений конкретными примерами.

в) описание шкалы оценивания

На экзамен выносятся вопросы по наиболее узловым темам дисциплины. Экзамен сдается устно, по билетам, в которых представлено 3 вопроса из типового перечня.

Оценка «5» ставится, если:

1. Полно раскрыто содержание материала билета;
2. Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;
3. Показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
4. Продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;
5. Ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
6. Допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

Оценка «4» ставится, если:

ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом

имеет один из недостатков:

1. В изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;

2. Допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора;

3. Допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора;

Оценка «3» ставится, если:

1. Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;

2. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;

3. При неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.

Оценка «2» ставится, если:

1. Не раскрыто основное содержание вопросов в билете;

2. Обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала, касающегося вопросов в билете;

3. Допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

6.2.2. Лабораторные работы

a) типовые задания

Лабораторная работа №1. Определение запыленности воздуха

Лабораторная работа №2. Оценка чистоты атмосферного воздуха по величине автотранспортной нагрузки

Лабораторная работа №3. Определение общего солесодержания, наличия нерастворимых веществ и кислотности снеговой пробы

Лабораторная работа №4. Определение окисляемости воды

Лабораторная работа №5. Определение остаточного хлора в водопроводной воде

Лабораторная работа №6. Жесткость воды. Расчет концентрации карбонат- и гидрокарбонат-ионов

Лабораторная работа №7. Качественное определение химических элементов в почве

Лабораторная работа №8. Определение аммонийного азота в почвах

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- Грамотность объяснения полученных результатов с использованием специализированных терминов

- правильность оформления полученных результатов

в) описание шкалы оценивания

Каждый критерий оценивается по пятибалльной шкале:

0 баллов – полное несоответствие критерию

2 балла – частичное выполнение критерия

5 баллов – полное соответствие критерию

Максимальное количество баллов за лабораторную работу –10.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине «Экологический мониторинг» включает учет успешности по всем видам оценочных средств (п.6.1).

Предполагается бально-рейтинговая сдача экзамена.

Формы контроля	Вид работы	расчет	Итого (макс.)
текущий контроль	Опрос по темам	8x5	40
Промежуточная аттестация	Защита лабораторных работ	8x10	80
Итого			120 баллов

Полученные баллы суммируются.

При получении 100-120 баллов студенты получают оценку «отлично»

При 80-100 баллах - получают оценку «хорошо»

При -61-79 баллах - получают оценку «удовлетворительно»

При получении в течение семестра до 61 балла обучающиеся обязаны сдавать экзамен.

При получении менее 61 балла обучающиеся обязаны сдать экзамен, за который возможно получить максимально 20 баллов (оценка «5» соответствует 30 баллам, «4» – 15 баллам, «3» – 10 баллам). Полученные баллы суммируются.

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

a) основная учебная литература:

1. Околелова, А.А. Экологический мониторинг : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.А. Околелова, Г.С. Егорова; Волгоградский государственный технический университет. - Волгоград: ВолгГТУ, 2014. - 116 с.: ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255954> (02.05.2017).

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. : табл., ил. - Библиогр.: с. 134.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270263> (02.05.2017).

6) дополнительная учебная литература:

1. Другов Ю.С., Родин А.А. Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик: практическое руководство. – «Бином. Лаборатория знаний», 2012. – 893 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3166
2. Кругляк В.В., Карташова Н.П. Урбоэкология и мониторинг среды. Ч.2. – ВГЛТА, 2010. – 92 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4063
3. Шабанова А.В. Методы контроля окружающей среды в примерах и задачах. Учебное пособие. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2009. – 209 с.
<http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143520>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины

По этим адресам выложены в свободном доступе учебные пособия МГУ, в которых отражаются юридические документы по мониторингу и охране отдельных сред жизни, мониторинг биоразнообразия

- <http://ecocenter.msu.ru/>
<http://www.nature.ok.ru/>
<http://www.BioDat.ru/>
<http://www.ecoindustry.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лекции являются основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение теоретических основ экологического мониторинга, методов наблюдений, материалов по мониторингу природных сред, критериям оценки и прогнозирования загрязнения окружающей природной среды. В тетради для конспектирования лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись.

При изучении дисциплины необходимо опираться на междисциплинарный подход к явлениям материальной действительности, т.к. в основе его лежат экологические и биологические законы и закономерности.

Необходимо усвоить и изучить теоретические основы мониторинга, его виды, систему организации, методы наблюдений, современные концепции, особенно-

сти организации экологического мониторинга в Российской Федерации; принципы организации мониторинга различных сред; критерии качества окружающей среды и их применения в оценке экологического риска; основы экологического менеджмента и аудита; основы прогнозирования окружающей природной среды.

При изучении дисциплины следует помнить, что лекционные занятия являются направляющими в большом объёме научного материала. Большую часть знаний студент должен набирать самостоятельно из учебников и научной литературы. На мультимедийных лекциях не надо стремиться сразу переписывать всё содержимое слайдов, следует законспектировать важные факты в рабочей тетради. Тем более, не стоит полностью переписывать таблицы, перерисовывать схемы и графики мультимедийных лекций. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекций, рекомендуется записать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

После окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, экзамену, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для подготовки практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, а также со списком основной и дополнительной литературы. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал, следует попытаться самостоятельно найти новые данные по теме занятия в научных и научно-популярных периодических изданиях и на авторитетных сайтах. На практических занятиях нужно выяснить у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

Перед лабораторной работой необходимо ознакомиться с темой, посмотреть теоретический материал для правильного выполнения работы, посмотреть ход выполнения работы. Ознакомиться с используемыми приборами, реактивами и посудой. При выполнении лабораторных работ студенты получают первичные практические навыки по использованию методов экологического мониторинга в оценке загрязнения атмосферного воздуха, воды и почв.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Согласно учебному плану направления «Экология и природопользование» ряд вопросов дисциплины «Экологический мониторинг» вынесен для самостоятельной проработки с последующей проверкой полученных знаний и их закрепления на практических и лабораторных занятиях.

Самостоятельная работа включает изучение литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим работам и экзамену.

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

Использование слайд-презентаций при проведении лекционных занятий. Для подготовки к лабораторным и практическим занятиям, работы в электронных библиотечных системах обучающемуся необходимы пакеты программ Microsoft Office (Excel, Word, Power Point, Acrobat Reader), Internet Explorer, или других аналогичных. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты (Проверка заданий и консультирование посредством электронной почты).

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

Минимально необходимый для реализации дисциплины перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

Учебная аудитория с мультимедийным оборудованием (ноутбук, интерактивная доска, проектор), подключенным к Internet, стандартная учебная экологическая лаборатория, снабженная экспресс-анализаторами, химической посудой, автоклавом, набором химических реагентов для проведения оценки степени загрязнения окружающей среды.

Подробный перечень необходимого оборудования приведен в методических разработках лабораторных работ.

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются адаптированные формы проведения с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей: для лиц с нарушением зрения задания предлагаются с укрупненным шрифтом, для лиц с нарушением слуха – оценочные средства предоставляются в письменной форме с возможностью замены устного ответа на письменный, для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата двигательные формы оценочных средств заменяются на письменные/устные с исключением двигательной активности. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для выполнения задания. При выполнении заданий для всех групп лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается присутствие индивидуального помощника-сопровождающего для оказания технической помощи в оформлении результатов проверки сформированности компетенций.

12.2. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика	Представление оценочного средства в фонде
1.	Проблемное обучение (проблемные лекции)	последовательная и целенаправленная постановка перед обучающимися проблемной задачи, разрешая которую обучаемые активно добывают знания, развивают мышление, делают выводы, обобщающие свою позицию по решению поставленной проблемы.	Тема (проблема), концепция и ожидаемый результат каждого типа занятий
2.	Традиционные технологии (информационные лекции, практические и лабораторные занятия)	Создание условий, при которых обучающиеся пользуются преимущественно репродуктивными методами при работе с конспектами, учебными пособиями, наблюдая за изучаемыми объектами, выполняя практические и лабораторные работы по инструкции.	Защита лабораторных работ, опрос по теме.
3.	Метод дебатов, дискуссий, полемики и т.д.	интеллектуальное групповое занятие, развивающее умение формировать и отстаивать свою позицию; ораторское мастерство и умение вести диалог; формировать командный дух и лидерские качества.	Темы для работы в группах

12.3. Вопросы для дискуссии

a) типовые задания

Тема: Экологический мониторинг и экологический контроль

1. Сходства и различия понятий экологического мониторинга и экологического контроля
2. Концепция мониторинга Ю.А. Израэля.
3. Концепция мониторинга И.П.Герасимова.
4. Организация контроля за состоянием природных объектов
5. Производственный контроль

Тема: Классификация видов мониторинга

1. Геофизический мониторинг.
2. Биологический мониторинг.
3. Мониторинг различных сред.
4. Ингредиентный мониторинг.
5. Мониторинг источников загрязнения.
6. Ландшафтный мониторинг.

Тема: Организация системы мониторинга окружающей природной среды в России

1. Нормативно-правовая база
2. Требования к средствам измерения и их метрологическому контролю
3. Единая система нормируемых и контролируемых параметров
4. Система сбора и передачи информации
5. Типовые проекты службы мониторинга.

б) критерии оценивания компетенции (результатов)

- Знание теоретического материала.
- Умение составлять /обосновывать свою точку зрения.
- Иметь собственную аргументированную позицию по рассматриваемым вопросам.

в) описание шкалы оценивания

Оценивание проводится по принципу «зачтено» / «незачтено» по представленным критериям. Каждый критерий оценивается по 2 бальной шкале, «0-6» баллов:

- знание теоретического материала:

0 баллов – полное отсутствие теоретических знаний;

1 балл – слабое владение теоретическим материалом, демонстрирует фрагментарные знания, ответы односложные, без примеров;

2 балла – полное владение теоретическим материалом, ответы подкрепляются примерами.

- Умение составлять /обосновывать свою точку зрения:

0 баллов – не может составлять и обосновывать свою точку зрения;

1 балл – присутствует определенная логика в изложении материала, но студент с трудом обосновывает свою точку зрения, путается в понятиях.

2 балла – студент легко структурирует материал и обосновывает свою точку зрения в дискуссии.

- Иметь собственную аргументированную позицию по рассматриваемым вопросам:

0 баллов – не имеет своей аргументированной позиции при рассмотрении конкретного вопроса;

1 балл – слабая аргументация своей точки зрения в дискуссии;

2 балла – имеет собственную, хорошо аргументированную позицию по обсуждаемым вопросам.

Материал считается зачтеным в случае, если обучающийся набирает 3 балла.

12.4. Опрос по темам

а) типовые вопросы

Тема: Мониторинг природных сред

1. Организация сети наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха. Характеристика постов наблюдений.

2. Программы наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха.
3. Виды проб.
4. Правила отбора проб воздуха.
5. Отбор проб воздуха в жидкие среды
6. Отбор проб воздуха на твердые сорбенты (виды сорбентов)
7. Криогенное концентрирование
8. Концентрирование на фильтрах

9. Отбор проб в контейнеры
10. Стабилизация и хранение проб воздуха
11. Характеристика и оснащение стационарных постов наблюдений
12. Характеристика и оснащение маршрутных постов наблюдений
13. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха автотранспортом
14. Наблюдения за радиоактивным загрязнением атмосферного воздуха
15. Мониторинг загрязнения снежного покрова
16. Наблюдения за фоновым состоянием атмосферы
17. Наблюдения за загрязнением природных вод. Программа ГСМОС «Вода», суть и задачи.
18. Организация и виды наблюдений за качеством поверхностных вод
19. Пункты наблюдений за загрязнением поверхностных вод, правила их установки. Категории пунктов наблюдений за качеством водоемов
20. Программы наблюдений за качеством поверхностных вод
21. Правила отбора проб воды и донных отложений
22. Наблюдения за загрязнением морских вод. Категории пунктов наблюдений, программы наблюдений.
23. Характеристика комплексных лабораторий, используемых для слежения за загрязнением морских вод
24. Стабилизация и хранение проб воды
25. Наблюдения за радиоактивным загрязнением природных вод
26. Наблюдения за загрязнением почв
27. Правила отбора проб почв.
28. Контроль загрязнения почв пестицидами
29. Контроль загрязнения почв отходами промышленного характера
30. Контроль радиоактивного загрязнения почв

Тема: Критерии качества и основы прогнозирования загрязнения окружающей среды

1. Критерии качества окружающей природной среды (ОПС). Нормирование качества ОПС (допустимая нагрузка, порог вредного воздействия)
2. Виды нормативов ОПС и их характеристика
3. Оценка загрязнения атмосферного воздуха (нормативы ПДК и их характеристика)
4. Классы опасности веществ, учитываемые при разработке ПДК для атмосферного воздуха, вещества одностороннего действия
5. Нормативно допустимый выброс (НДВ), временно согласованный выброс вредных веществ (ВСВ)
6. Индексы загрязнения атмосферы, используемые для оценки загрязнения (единичные и комплексные показатели)
7. Виды нормативов, предусмотренные для водных объектов (ПДК, ОДУ, ОБУВв, НДС).
8. Показатели вредности, учитываемые при разработке ПДКв и ПДКвр.
9. Оценка качества вод (единичные и комплексные показатели)
10. Контроль качества воды. Понятия, используемые для характеристики

качества воды.

11. Критерии качества вод (гигиенический, экологический, экономический, рыбохозяйственный).
12. Виды нормативов, предусмотренные для почв (ПДКп, ОДК, ВДКп)
13. Классификация почв по степени загрязнения
14. Показатели, применяемые для оценки загрязнения почв (коэффициент концентрации, СПК).
15. Основные виды прогнозов и методы прогнозирования
16. Прогноз загрязнения атмосферы (учитываемые параметры, обобщенный показатель загрязнения атмосферы, виды прогнозов загрязнения атмосферы)
17. Прогноз загрязнения водных ресурсов.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- свободное владение теоретическим материалом по теме;
- правильное применение специальной терминологии;
- владение и практическое применение межпредметных связей;
- иллюстрирование теоретических положений конкретными примерами.

в) описание шкалы оценивания

При оценивании ответов используется пятибалльная шкала.

Оценка «5» ставится, если:

1. Полно раскрыто содержание вопросов;
2. Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;
3. Показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
4. Продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;
5. Ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
6. Допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

Оценка «4» ставится, если:

ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

1. В изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;
2. Допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
3. Допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя;

Оценка «3» ставится, если:

1. Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
2. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий,

использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;

3. При неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.

Оценка «2» ставится, если:

1. Не раскрыто основное содержание задаваемых вопросов.
2. Обнаружено незнание или непонимание задаваемых преподавателем вопросов.
3. Допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

Составитель: Неверова О.А.. зав. кафедрой экологии и природопользования, д.б.н., профессор