

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
экологии и земельных ресурсов  
 Девятова Т.А.  
05.07.2021 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПРОГРАММЫ  
ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

МДК.01.01 Мониторинг загрязнения окружающей природной среды

20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов  
социально-экономический

Техник-эколог

очная

Учебный год: 2023-2024

Семестр(ы): 5, 6

Рекомендована: НМС медико-биологического факультета протокол № 5 от 23.06.2021

Составители программы:

Горбунова Надежда Сергеевна, доцент, к.б.н.

Курышев Александр Александрович, к.г.-м.н.

2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**МДК.01.01 Мониторинг загрязнения окружающей природной среды**

---

*название дисциплины*

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2014 г. N 351 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов", входящей в укрупненную группу специальностей 20 – Техносферная безопасность и природообустройство.

## **1.1. Область применения программы**

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов, 20 – Техносферная безопасность и природообустройство.

## **1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: профессиональные модули**

## **1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

**Целями** дисциплины «Мониторинг загрязнения окружающей природной среды», являются: освоение программ проведения мониторинга окружающей природной среды, осуществление деятельности по очистке и реабилитации загрязненных территорий и работ функционального подразделения по наблюдению за загрязнением окружающей природной среды.

**Задачами** дисциплины являются получение навыков по:

- проведению мероприятий по очистке и реабилитации загрязненных территорий;
- организации собственной деятельности, умению выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оцениванию их эффективности и качества;
- принятию решений в стандартных и нестандартных ситуациях и несению за них ответственности;
- работе в коллективе и команде, эффективному общению с коллегами, руководством, потребителями;
- определению задач профессионального и личностного развития, самообразованию, осознанному планированию повышению квалификации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- проводить мониторинг окружающей природной среды;
- организовывать работу функционального подразделения по наблюдению за загрязнением окружающей природной среды;
- организовывать деятельность по очистке и реабилитации загрязненных территорий;
- проводить мероприятия по очистке и реабилитации загрязненных территорий;

- организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;
- принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;
- работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;
- брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий;
- ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности;
- самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;
- информацию, необходимую для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;
- информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимся профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержательная часть компетенции</b>
ПК 1.1	Проводить мониторинг окружающей природной среды
ПК 1.2	Организовывать работу функционального подразделения по наблюдению за загрязнением окружающей природной среды
ПК 1.3	Организовывать деятельность по очистке и реабилитации загрязненных территорий
ПК 1.4	Проводить мероприятия по очистке и реабилитации загрязненных территорий
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями

ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

#### 1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 229 часов, в том числе:

аудиторной учебной работы обучающегося (обязательных учебных занятий)

144 часов;

внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося 85 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>229</b>
<b>Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия) (всего)</b>	<b>144</b>
в том числе:	
лекции	68
лабораторные занятия	44
практические занятия	32
контрольные работы	0
курсовая работа (проект)	0
<b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося (всего)</b>	<b>85</b>
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	0
отчетный проект.....	85
<b>Итоговая аттестация в форме экзамен</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины МДК. 01.01 Мониторинг загрязнения окружающей природной среды

*Наименование дисциплины как в Учебном плане*

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b>	Мониторинг как многоцелевая информационная система		1
<b>Тема 1.1.</b>	<b>Виды мониторинга окружающей природной среды</b> Цели и задачи мониторинга окружающей природной среды, направления деятельности. Объекты мониторинга. Системы мониторинга. Принципы классификации систем мониторинга. Виды мониторинга: глобальный, национальный, региональный, локальный, фоновый.	2	1
<b>Тема 1.2.</b>	<b>Организация системы мониторинга окружающей природной среды в России</b> Основные цели, задачи, функции, структура, порядок управления и обеспечения деятельности Государственной службы наблюдений за состоянием и загрязнением окружающей природной среды (ГСН)	2	1
<b>Раздел 1.</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	5	3
<b>Раздел 2.</b>	Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха		1
<b>Тема 2.1.</b>	<b>Организация сети наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха.</b> Требования ГОСТ к построению сети наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха. Организационная структура сети наблюдений. Количество, виды и категории постов наблюдений. Автоматизированные системы наблюдений. Сеть фоновых станций, требования к их размещению. Типы фоновых станций.	1	1
<b>Тема 2.2.</b>	<b>Проведение наблюдений за загрязнением атмосферы.</b> Программы и сроки наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха. Список приоритетных загрязняющих веществ, определяемых в системе мониторинга.	1	1
<b>Тема 2.3.</b>	<b>Проведение наблюдений с помощью комплексных лабораторий «Пост-1» и «Пост-2».</b> Устройство комплексных лабораторий, размещение в них приборов и оборудования. Подготовка эксплуатационных систем к работе. Последовательность работ, выполняемых на стационарном посту наблюдений.	1	1
<b>Тема 2.4.</b>	<b>Проведение наблюдений на маршрутных и передвижных постах.</b> Выбор места наблюдений. Составление схемы размещения постов. Проведение наблюдений с помощью передвижной лаборатории «Атмосфера-2». Отбор проб под факелом выброса. Определение направления факела, расстояния от источника загрязнения до места отбора проб воздуха.	1	1
<b>Тема 2.5.</b>	<b>Проведение наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха выбросами автотранспорта.</b> Выбор места наблюдений. Проведение специальных наблюдений для определения интенсивности движения транспортных средств, максимальных концентраций основных примесей, метеорологических условий границ зон и характера распределения примесей. Сроки наблюдений. Приборы контроля транспортных выбросов. Отбор проб воздуха. Оценка состояния загрязнения атмосферного воздуха на автомагистралях. Формы акта контроля выбросов автотранспорта.	1	1
<b>Тема 2.6.</b>	<b>Проведение наблюдений за радиоактивным загрязнением атмосферного воздуха.</b> Составление программы радиационного контроля за загрязнением атмосферы. Изучение средств	1	1

	радиометрического контроля атмосферного воздуха. Типы радиометров, требования к ним, области применения. Сборники радиоактивных аэрозолей атмосферы (планшет, вертикальный экран, воздухофильтрующие установки, баки-сборники и т.д.) отбор проб радиоактивных аэрозолей с помощью планшета, вертикального экрана, фильтрующей установки. Подготовка проб к отправке в лабораторию. Съёмка радиоактивной загрязнённости местности с помощью радиометров. Составление карты-схемы.		
<b>Тема 2.7.</b>	<b>Проведение наблюдений за химическим составом атмосферных осадков.</b> Отбор проб атмосферных осадков. Оборудование для отбора проб твердых и жидких осадков. Хранение проб и измерение неустойчивых компонентов в пункте наблюдений. Заполнение сопроводительного талона. Организация наблюдений за загрязнением снежного покрова. Составление программы наблюдений. Отбор проб снега на снегомерном маршруте. Предварительная обработка проб на постах и подготовка их к отправке в лабораторию.	1	1
<b>Тема 2.8.</b>	<b>Обработка и обобщение результатов наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы.</b> Обработка результатов наблюдений за загрязнением атмосферы на постах наблюдений. Требования к форме представления информации. Порядок занесения данных наблюдений на технический носитель. Обобщение результатов наблюдений. Бюллетени и обзоры загрязнения атмосферного воздуха территории. Порядок, сроки и форма передачи сведений о загрязнении атмосферного воздуха. Штормовые предупреждения.	1	1
<b>Раздел 2.</b>	<b>Лабораторные работы</b> 1. Изучение устройства и работы стационарных газоанализаторов типа «Палладий», «Атмосфера», «600 серии» и других. 2. Изучение устройства и работы переносных газоанализаторов. 3. Изучение устройства и измерительных систем комплексной лаборатории «Пост-1» или «Пост-2». Подготовка измерительных систем к работе. 4. Изучение устройства и подготовка к работе передвижной лаборатории «Атмосфера-2». 5. Изучение устройства и работы газоанализаторов для контроля транспортных выбросов. 6. Подготовка и проведение наблюдений за состоянием загрязнения атмосферного воздуха на автомагистралях. 7. Измерение радиоактивного фона радиометрами. Отбор проб радиоактивных аэрозолей. Оценка радиационной обстановки исследуемой местности. 8. Отбор проб атмосферных осадков и определение неустойчивых компонентов в пункте наблюдения.	8	2
	<b>Практические занятия</b> 1. Подготовка информации для занесения в бюллетень по загрязнению атмосферного воздуха 2. Расчет выбросов автотранспорта 3. Расчет выбросов загрязняющих веществ от котельной 4. Подготовка данных наблюдений к занесению на технический носитель	8	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	10	3
<b>Раздел 3.</b>	<b>Мониторинг загрязнения природных вод</b>		1
<b>Тема 3.1.</b>	<b>Организация и проведение наблюдений за загрязнением природных вод</b> Организация и проведение наблюдений за загрязнением природных вод. Требования ГОСТа (Правила контроля качества природных вод) к организации сети наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши. Стационарная, специализированная и временная сеть пунктов наблюдений. Категории	1	1

	пунктов наблюдений. Условия выбора местоположения пунктов		
<b>Тема 3.2.</b>	<b>Организация стационарных наблюдений в пункте контроля</b>	1	1
	Организация стационарных наблюдений в пункте контроля. Программа и сроки наблюдений на пунктах 1-4 категорий. Назначение створов наблюдений, вертикалей и горизонтов. Автоматизированная система контроля качества водотоков и водоемов.		
<b>Тема 3.3.</b>	<b>Гидрологические, гидрохимические и гидробиологические работы на реке в створе наблюдений</b>	1	1
	Состав, объем и последовательность выполнения гидрологических, гидрохимических и гидробиологических работ на реке в створе наблюдений.		
<b>Тема 3.4.</b>	<b>Организация и проведение наблюдений за загрязнением морских вод</b>	1	1
	Принципы организации сети наблюдений в прибрежной зоне. Требования к созданию сети локальных пунктов наблюдений (станций). Категории пунктов наблюдений, места их расположения, программа и сроки наблюдений на них. Специфика организации и проведения наблюдений в прибрежных районах и в открытом море. Типы гидрохимических работ: береговые, рейдовые, гидрохимический разрез, гидрохимическая съемка и другие. Выявление районов загрязнения. Проведение рекогносцировочного обследования района. Установление типа гидрохимических работ, сроков и состава наблюдений. Правила и порядок проведения систематических наблюдений в виде повторных съемок на разрезах и на отдельных станциях.		
<b>Тема 3.5.</b>	<b>Наблюдения за качеством природных вод с помощью комплексных лабораторий.</b>	1	1
	Комплексные лаборатории анализа воды КЛВ-1 и СКЛАВ-1. Передвижные гидрохимические лаборатории анализа воды ПГХЛ-1, ПЛКПВ-1 и другие. Конструкции и комплектация лабораторий, подготовка их к работе. Определение с помощью комплексных лабораторий непосредственно у водного объекта показателей качества воды. Отбор и консервация проб.		
<b>Тема 3.6.</b>	<b>Проведение наблюдений за радиоактивным загрязнением природных вод.</b>	1	1
	Организация наблюдений за радиоактивным загрязнением природных вод. Место и сроки отбора проб, приборы и оборудование. Методика отбора проб пресной и морской воды и извлечение растворенной части радиоактивной примеси из воды. Применяемые сорбенты. Запись результатов наблюдений.		
<b>Тема 3.7.</b>	<b>Обработка и обобщение материалов наблюдений за загрязнением природных вод.</b>	1	1
	Формы обобщения результатов наблюдений. Первичная обработка результатов наблюдений за загрязнением воды на водотоках и водоемах. Заполнение журналов, книжек, таблиц. Гидрохимические бюллетени, справки, обзоры, ежегодники. Занесение информации на технические носители. Порядок, сроки и форма передачи сведений о качестве вод. Штормовые предупреждения.		
<b>Раздел 3.</b>	<b>Лабораторные работы</b>	6	2
	1. Изучение устройства и работы батометров различных типов		
	2. Изучение устройства и работы пробоотборников донных отложений		
	3. Выбор места наблюдений на реке (озере), назначение створов		
	4. Проведение комплекса гидрохимических наблюдений на реке и в створе наблюдений пункта контроля		
	5. Изучение комплектации передвижных комплексных лабораторий и измерение с их помощью качества воды		
6. Отбор проб воды на реке на радиоактивные вещества, предварительная обработка проб перед			

	отправкой в лабораторию		
	<b>Практические работы</b>	8	2
	1. Расчет индекса загрязнения воды различных водоемов		
	2. Определение удельного комбинаторного индекса загрязненности воды (УКИЗВ) и класса качества воды		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	10	3
<b>Раздел 4.</b>	Мониторинг загрязнения почв		1
<b>Тема 4.1.</b>	<b>Общая программа мониторинга загрязнения почв. Организация и проведение наблюдений за загрязнением почв.</b>	1	1
	Требования ГОСТ к организации наблюдений за загрязнением почв. Основные категории наблюдений за уровнем загрязнения почв: почвы сельскохозяйственных районов, почвы вокруг промышленно-энергетических объектов. Показатели качества почв, входящие в состав наблюдений по программе мониторинга. Критерии для составления перечня подлежащих контролю загрязняющих веществ: токсичность, распространенность, устойчивость. Перечень пестицидов, тяжелых металлов, органических		
<b>Тема 4.2.</b>	<b>Контроль загрязнения почв пестицидами</b>	1	1
	Выбор места наблюдений за загрязнением почв пестицидами. Определение площади обследуемого поля. Время и периодичность обследования хозяйств. Приборы и оборудование по отбору проб почв. Пробоотборники для верхних и глубинных горизонтов почв. Методика отбора смешанных образцов. Назначение пробных площадок. Отбор проб буром, подготовка их к отправке в лабораторию. Заполнение сопроводительного талона. Изучение вертикальной миграции пестицидов.		
<b>Тема 4.3.</b>	<b>Контроль загрязнения почв загрязнителями промышленного происхождения.</b>	1	1
	Выбор участка наблюдений. Рекогносцировочное обследование местности. Время и периодичность обследования. Выделение ключевых участков и составление схемы их размещения вокруг источника загрязнения. Назначение точек отбора проб почвы по румбам. Отбор проб почвы, составление объединенной пробы. Подготовка проб к отправке в лабораторию. Заполнение сопроводительного талона.		
<b>Тема 4.4.</b>	<b>Контроль радиоактивного загрязнения почв.</b>	1	
	Цели и задачи проведения наблюдений за радиоактивным загрязнением почв. Устройства для отбора проб почвы на радиоактивное загрязнение. Отбор проб почвы для анализа на радиоактивность. Подготовка проб к отправке в лабораторию. Предварительная разбраковка. Нанесение информации о радиоактивном загрязнении почв на схему.		
<b>Тема 4.5.</b>	<b>Обобщение материалов наблюдений за загрязнением почв.</b>	1	1
	Виды информации о загрязнении почв: информация, поступающая в лабораторию (сопроводительный талон), результаты анализов проб почвы (рабочие таблицы), справки и обзоры, штормовая информация. Сроки представления информации. Почвенно-технохимическая карта.		
<b>Раздел 4.</b>	<b>Лабораторные работы</b>	5	2
	1. Изучение устройства и принципа работы пробоотборников почвы.		
	2. Назначение пробных площадок на обследуемом участке, отбор почвенных проб, составление смешанного образца.		
	3. Наблюдения за радиоактивным загрязнением почв исследуемой территории.		

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	10	3
<b>Раздел 5.</b>	<b>Оценка состояния загрязнения природной среды</b>		1
<b>Тема 5.1.</b>	<b>Критерии оценки качества окружающей природной среды.</b> Критерии, характеризующие допустимые и критические состояния природной среды: ПДК – предельно-допустимые концентрации вредных веществ (ПДК <sub>м.р.</sub> , ПДК <sub>с.с.</sub> ), ОБУВ – ориентировочно безопасные уровни воздействия, ПДВ (ПДС) предельно – допустимые выбросы (сбросы), ПДЭН – показатель предельно-допустимой экологической нагрузки на природный объект, ИЗА (ИЗВ) – индекс загрязнения атмосферного воздуха (водных объектов), КИЗА (КИЗВ) – комбинированный индекс загрязнения атмосферного воздуха (воды), ПХЗ-10 – суммарный показатель химического загрязнения водного объекта, фитотоксичность – комплексный показатель загрязнения почв, Zс – суммарный показатель загрязненности почв, показатели экстремально высокого и высокого загрязнения природной среды. Критерии оценки экологической ситуации и экологического бедствия.	2	1
<b>Тема 5.2.</b>	<b>Оценка состояния загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных вод и почв.</b> Оценка состояния загрязнения природных сред по отношению к соответствующим нормативным показателям, фоновым значениям и обобщающим показателям. Оценка пространственных масштабов загрязнения природных сред расчетными, графическими методами и с использованием карт (схем) загрязнения. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и экологического бедствия. Классификация экологической обстановки по степени экологического неблагополучия, признаки оценки степени экологического неблагополучия.	2	1
<b>Раздел 5.</b>	<b>Практические работы</b>		2
	1. Оценка пространственных масштабов загрязнения атмосферного воздуха, воды или почвы по картам или схемам загрязнения.		
	2. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и экологического бедствия.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	10	3
<b>Раздел 6.</b>	<b>Основы прогнозирования загрязнения окружающей природной среды</b>		1
<b>Тема 6.1.</b>	<b>Основные методы прогноза состояния окружающей среды.</b> Окружающая природная среда как многокомпонентная, быстро развивающаяся система действующих факторов и определяющих их элементов. Основные составляющие природных процессов: детерминированная, вероятностная, случайная. Прогнозирование – необходимое условие прогресса в области охраны окружающей среды. Виды прогнозов по масштабам исследований и по временному признаку. Ситуационные прогнозы. Основополагающие сведения для прогнозирования загрязнения окружающей природной среды. Основные методы прогнозирования (экспертная оценка, экстраполяция, моделирование), их краткая характеристика, области применения. Условия создания прогностической модели. Виды прогностических моделей: геофизическая, экологическая.	2	1
<b>Тема 6.2.</b>	<b>Прогноз загрязнения атмосферы.</b> Общие принципы и правила разработки прогноза загрязнения атмосферы. Организация работ по прогнозированию загрязнения воздуха. Методы прогнозирования. Основные этапы прогнозирования. Прогнозирование загрязнения воздуха от отдельных источников. Правила прогнозирования загрязнения воздуха по городу в целом. Простейшие модели загрязнения	2	1

	атмосферного воздуха. Составление предупреждений.		
<b>Тема 6.3.</b>	<b>Прогноз загрязнения водных ресурсов.</b> Основные методы прогнозирования качества воды, их достоинства и недостатки. Базовые данные для прогнозирования. Простейшие модели качества воды.	2	1
<b>Тема 6.4.</b>	<b>Прогноз загрязнения почв.</b> Расчетный мониторинг – основные положения, принципы, реализация, использование информационных технологий. Прогнозы санитарно-эпидемиологического состояния почв.	2	1
<b>Раздел 6.</b>	<b>Практические работы</b>	8	2
	1. Прогноз загрязнения атмосферного воздуха от отдельного источника		
	2. Прогноз загрязнения атмосферного воздуха по городу в целом		
	3. Прогноз качества воды в водоеме		
	4. Прогноз санитарно-эпидемиологического состояния почвы		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	10	3
<b>Раздел 7.</b>	Лабораторный анализ атмосферного воздуха, осадков и снежного покрова		1
<b>Тема 7.1.</b>	<b>Формирование состава загрязнений в атмосферном воздухе в условиях техногенного и антропогенного воздействия.</b> Переменные и постоянные составные части атмосферного воздуха. Случайные составляющие атмосферы. Природные загрязнения. Антропогенные загрязнения. Перечень и свойства основных загрязняющих ингредиентов. Классы опасности загрязняющих веществ.	1	1
<b>Тема 7.2.</b>	<b>Требования, предъявляемые к контролю качества атмосферного воздуха. Нормативная документация.</b> Термины и определения в области контроля качества атмосферного воздуха. Федеральные, региональные и отраслевые нормативные документы, определяющие требования к качеству атмосферного воздуха и к квалификации оператора. Система контроля точности результатов измерений содержания загрязняющих воздух веществ. Внешний и внутренний контроль. Правила проведения контроля точности. Средства контроля. Погрешности измерений.	1	1
<b>Тема 7.3.</b>	<b>Отбор проб атмосферного воздуха и осадков, подготовка их к анализу.</b> Выбор ингредиентов, подлежащих контролю. Условия отбора проб на основные загрязняющие воздух вещества. Отбор разовых проб воздуха. Консервация, хранение и транспортировка проб. Условия отбора проб атмосферных осадков. Единичные и суммарные пробы. Период отбора. Порядок отбора проб жидких и твердых осадков. Определение эффективности и полноты отбора проб. Хранение проб осадков. Предварительная подготовка проб воздуха и осадков к лабораторному анализу. Факторы, обуславливающие сложность проведения анализа атмосферного воздуха: многокомпонентность, неустойчивость системы, неоднородность агрегатного состояния, влияние метеоусловий и др.	1	1
<b>Тема 7.4.</b>	<b>Методики определения концентраций неорганических веществ.</b> Пыль (взвешенные частицы). Азотсодержащие соединения (аммиак, оксид азота (II), оксид азота (IV)). Галогенсодержащие соединения (фтороводород, хлороводород). Серосодержащие соединения (сероводород, оксид серы (IV), оксид серы (VI), серная кислота, сульфаты). Металлы (ртуть, кадмий, марганец, медь, свинец, хром, цинк).	1	1
<b>Тема 7.5.</b>	<b>Методики определения концентраций органических веществ.</b> Углеводороды и их производные (нефтепродукты, бензол, ксилол, хлороформ). Кислородсодержащие соединения (фенол, метанол, формальдегид).	1	1

<b>Тема 7.6.</b>	<b>Анализ атмосферного воздуха с помощью газоанализаторов.</b> Характеристика газоанализаторов. Методы определения концентраций оксида серы (IV), оксидов азота, углеводородов, оксида углерода (II). Устройство газоанализаторов, вспомогательные устройства, условия измерения, подготовка к работе, выполнение измерений, оценка погрешности результатов измерений.	1	1
<b>Тема 7.7.</b>	<b>Обработка результатов химического анализа атмосферного воздуха.</b> Нормальные и стандартные условия для газов. Приведение объема газа к нормальным условиям с помощью расчетной формулы и вспомогательных расчетных таблиц. Способы выражения результатов анализа атмосферного воздуха.	1	1
<b>Тема 7.8.</b>	<b>Определение концентрации примесей в атмосферных осадках.</b> Подготовка к проведению анализа. Последовательность проведения химического анализа. Методы химического анализа проб атмосферных осадков. Определение удельной электропроводности, pH, общей кислотности. Выполнение измерений массовой концентрации сульфат-, нитрат-иона, иона аммония. Определение содержания металлов. Вычисление результатов измерений.	1	1
<b>Тема 7.9.</b>	<b>Определение загрязняющих воздух веществ на фоновом уровне.</b> Особенности определения загрязняющих веществ на фоновом уровне. Выявление и устранение влияния мешающих веществ. Особенности выполнения измерений малых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.	1	1
<b>Раздел 7.</b>	<b>Лабораторные работы</b> 1. Определение содержания пыли в воздухе 2. Изучение строения пылемера и подготовка его к работе 3. Определение содержания сероводорода 4. Установление градуировочной характеристики для определения диоксида и оксида азота из одной пробы 5. Определение диоксида и оксида азота из одной пробы фотометрическим методом 6. Определение содержания оксида серы (IV) 7. Определение содержания серной кислоты и растворимых сульфатов 8. Определение содержания оксида серы (IV) и серной кислоты при совместном присутствии 9. Определение содержания фенолов в пробе воздуха 10. Определение содержания углеводородов в воздухе 11. Определение оксида углерода газоанализаторами 12. Определение свинца и его соединений фотометрическим методом	5	2
	<b>Практические работы</b> 1. Обработка результатов анализа атмосферного воздуха и приведение их к нормальным условиям	4	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	10	3
<b>Раздел 8.</b>	Лабораторный анализ природной, питьевой и сточной воды		1
<b>Тема 8.1.</b>	<b>Формирование химического состава природных и сточных вод в условиях техногенного и антропогенного воздействия.</b> Состав природной воды (поверхностной, морской, подземной). Условия и важнейшие факторы формирования химического состава природных вод в антропогенных условиях. Характеристика основных групп загрязняющих веществ в природных водах. Характеристика сточных вод и виды их загрязнения. Формирование состава сточных вод (бытовых, промышленных).	1	1

<p><b>Тема 8.2.</b></p>	<p><b>Требования, предъявляемые к контролю качества природной, питьевой и сточной воды. Нормативная документация.</b>          Термины и определения в области контроля качества природной, питьевой и сточной воды. Федеральные, региональные и отраслевые нормативные документы, определяющие требования к качеству природных, питьевых и сточных вод. Требования, предъявляемые к лаборатории контроля качества воды и к квалификации оператора. Контроль точности результатов измерений содержания загрязняющих веществ в воде. Внешний и внутренний контроль точности, требования к его проведению. Устранение погрешностей измерений.</p>	<p>1</p>	<p>1</p>
<p><b>Тема 8.3.</b></p>	<p><b>Отбор и консервация проб воды.</b>          Виды проб воды: простые смешанные. Виды отбора проб: разовые, серийные. Условия отбора проб. Репрезентативность представительных проб. Пробоотборники. Частота отбора проб. Отбор проб на водотоках и водоемах, в местах сбросов сточных вод. Консервация проб на различные ингредиенты. Хранение проб воды, транспортировка.</p>	<p>1</p>	<p>1</p>
<p><b>Тема 8.4.</b></p>	<p><b>Методики определения интегральных показателей воды.</b>          Сущность интегральных показателей качества воды, их необходимость – как наиболее простых и информативных. Перспектива их использования для оценки качества воды. Методики определения: минерального остатка, окисляемости (ХПК, БПК, ПО), эфироиэвлекаемых веществ, токсичности, микробиологических показателей.</p>	<p>1</p>	<p>1</p>
<p><b>Тема 8.5.</b></p>	<p><b>Методы определения неорганических веществ.</b>          Макро- и микрокомпоненты природных и сточных вод, их миграция и превращения. Методики определения содержания макрокомпонентов природных и сточных вод: щелочности, жесткости, хлоридов, сульфатов, калия и натрия. Методики определения содержания микропримесей, в том числе тяжелых металлов: цинка, хрома, меди, марганца, железа. Сопоставление различных методов. Методики определения соединений азота в воде: нитратов, нитритов и аммония.</p>	<p>1</p>	<p>1</p>
<p><b>Тема 8.6.</b></p>	<p><b>Методы определения органических веществ.</b>          Особенности анализа органических веществ в воде. Методики определения нефтепродуктов в воде различными методами: ИК- и УФ-спектроскопия, флуориметрия, весовой. Сравнительная оценка методов, их преимущества и недостатки. Определение фенолов в воде методом газо-жидкостной хроматографии и фотометрическим методом. Определение хлорорганических веществ методом газо-жидкостной хроматографии. Определение содержания различных СПАВ в воде фотометрическим методом. Определение пестицидов методом газовой и жидкостной хроматографии.</p>	<p>1</p>	<p>1</p>
<p><b>Тема 8.7.</b></p>	<p><b>Радиационный контроль воды.</b>          Отбор проб, подготовка их к анализу, концентрирование, хранение, транспортировка. Проведение измерения радиоактивности различных проб природных и сточных вод.</p>	<p>1</p>	<p>1</p>
<p><b>Раздел 8.</b></p>	<p><b>Лабораторные работы</b>          Определение концентрации нефтепродуктов          Установление градуировочной характеристики для определения СПАВ          Определение анионоактивных СПАВ в воде экстракционно-фотометрическим методом с метиленовой синей          Установление градуировочной характеристики для определения фенола          Определение концентрации летучих фенолов в воде после отгонки с паром          Определение концентрации хлорорганических пестицидов в воде газохроматографическим</p>	<p>10</p>	<p>2</p>

	методом		
	Определение тяжелых металлов в воде (Cr, Cu, Pb и др.)		
	Установление градуировочной характеристики для определения формальдегида в воде		
	Определение концентраций формальдегида в воде фотометрическим методом		
	Определение минерального остатка воды		
	Определение перманганатной окисляемости или ХПК		
	Определение суммарного содержания жиров в воде		
	Определение содержания хлоридов в воде		
	Определение щелочности воды		
	Определение карбонатной жесткости воды		
	Определение общей жесткости воды		
	Определение содержания соединений азота в воде		
	Установление градуировочной характеристики для определения нитратов в воде		
	Определение содержания нитратов в воде		
	Установление градуировочной характеристики для определения нитритов в воде		
	Определение содержания нитритов в воде		
	Установление градуировочной характеристики для определения аммония в воде		
	Определение содержания аммония в воде		
	Обработка пресной и морской воды для определения содержания радиоактивных элементов		
	<b>Практические работы</b>	4	2
	Обработка результатов анализа природных, сточных и питьевых вод		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	10	3
<b>Раздел 9.</b>	Эколого-геологический мониторинг		1
<b>Тема 9.1.</b>	<b>Цели и задачи, организационные уровни эколого-геологического мониторинга</b>	2	1
	<i>Самостоятельная работа</i>	4	
	Составить организационную схему эколого-геологического мониторинга		
<b>Тема 9.2.</b>	<b>Специфика эколого-геологического мониторинга и его правовой статус</b>		1
	Эколого-геологический мониторинг как составная часть государственного мониторинга состояния недр РФ, нормативно-правовая база	2	
	Семинар 1-2. Нормативно-правовая база эколого-геологического мониторинга.	4	
	Лабораторная работа 1. Составление структурно-организационной схемы эколого-геологического мониторинга на примере Лебединского месторождения КМА	2	
	<i>Самостоятельная работа.</i> Составление блок-схемы нормативно-правовой базы эколого-геологического мониторинга	4	
<b>Тема 9.3.</b>	<b>Организация и ведение эколого-геологического мониторинга</b>		1
	Организация и ведение мониторинга: эколого-геодинамического; эколого-геохимического, эколого-геофизического, мониторинга минеральных ресурсов, мониторинга подземных вод	2	
	Лабораторная работа 2-11. Проработка методов организации мониторинга отдельных компонентов геологической среды: Составление схемы наблюдательной сети учебного полигона с заданными вариациями параметров экологического состояния, графика периодичности отбора проб, перечня наблюдаемых параметров и компонентов статистическая обработка лабораторных данных.	20	

	Семинар 3. Организация наблюдательных сетей при мониторинге.	2	
	<i>Самостоятельная работа.</i> Оформление результатов камеральной обработки	12	
Самостоятельная работа обучающихся над проектом		85	3
	<b>Всего:</b>	229	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств (*Индивидуально дополняется составителем*));
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством (*Индивидуально дополняется составителем*))
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач (*Индивидуально дополняется составителем*))

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

##### ***Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:***

Специализированная мебель; переносной проектор DLP BenQ MP523 и мобильный экран; ноутбук ASUS V6800V с возможностью подключения к сети «Интернет».

WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acadmc, Office Standard 2019 Single OLV NL Each Academic Edition Additional Product, браузер Google Chrome

##### ***Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:***

Специализированная мебель; бани водяные (OLab WBP-06H); весы электронные химические (A&D EK-300i); весы электронные аналитические (A&D HR-100AZG); иономер лабораторный (И-160МИ); комплект электродов для электрохимического анализа (фирма ЭЛИС); установка для титрования ФЭТ–УНИИЗ; фотометр пламенный (ПФА-378); спектрофотометр (ПЭ-5300 ВИ); спектрофотометр СА–13МП; спектроскоп (СПЕКТРОМОМ 381 L); наборы кювет для спектрофотометрии (фирма Юнико); шкаф сушильный (OLab DOF-FV300SPWF); газовый хроматограф (CHROME 5); электрические плитки лабораторные; отгонные аппараты с холодильниками; наборы химической посуды; шкаф вытяжной; водонагревательный кран; штативы лабораторные; лапки, держатели и кольца; химические реактивы.

##### ***Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:***

Специализированная мебель; бани водяные (OLab WBP-06H); весы электронные химические (A&D EK-300i); весы электронные аналитические (A&D HR-100AZG); иономер лабораторный (И-160МИ); комплект электродов для электрохимического анализа (фирма ЭЛИС); Установка для титрования ФЭТ–УНИИЗ; фотометр пламенный (ПФА-378); спектрофотометр (ПЭ-5300 ВИ); спектрофотометр СА–13МП; спектроскоп (СПЕКТРОМОМ 381 L); наборы кювет для спектрофотометрии (фирма Юнико); шкаф сушильный (OLab DOF-FV300SPWF); газовый хроматограф (CHROME 5); электрические плитки лабораторные; отгонные аппараты с холодильниками; наборы химической посуды; специализированная лабораторная мебель; шкаф вытяжной; водонагревательный кран; штативы лабораторные; лапки, держатели и кольца; химические реактивы.

##### ***Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:***

Специализированная мебель; весы электронные химические (A&D EK-300i); весы электронные аналитические (A&D HR-100AZG); иономер лабораторный (И-160МИ); комплект электродов для электрохимического анализа (фирма ЭЛИС); спектрофотометр (ПЭ-5300 ВИ); наборы кювет для спектрофотометрии (фирма Юнико); шкаф сушильный (Olab DOF-FV300SPWF).

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

#### Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

№ п/п	Источник
1	Щеглов Д.И. Основы химического анализа почв / Д.И. Щеглов, А.И. Громовик, Н.С. Горбунова. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2019.-332 с.
2	Гарицкая, М. Ю. Мониторинг геоэкосистем : учебное пособие / М. Ю. Гарицкая. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 115 с. — ISBN 978-5-7410-2115-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/159818">https://e.lanbook.com/book/159818</a>

Дополнительные источники:

№ п/п	Источник
1	Сазонов Э.В. Экология городской среды / Э.В. Сазонов. – СПб.: Гиорд, 2010. 312 с.
2	Другов Ю.С. Мониторинг органических загрязнений природной среды / Ю.С. Другов, А.А. Родин. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. 893 с.
3	Другов Ю.С. Газохроматографический анализ загрязненного воздуха / Ю.С. Другов, А.А. Родин. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. 528 с.
4	Трифонов К.И. «Физико-химические процессы в техносфере / К.И. Трифонов, В.А. Девисиллов – М.: Форум: ИНФРА, 2010. 240 с.
5	Орлов Д.С. Химия почв / Д.С. Орлов.- М.:Изд-во МГУ, 1992. – 400 с.
6	Голицын А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды / А.Н. Голицын. – М.: Оникс 21 век, 2010. 336 с.
7	Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг / Т.Я. Ашихмина. – М.: Академический проект, 2008. 416 с.
8	Другов Ю.С. Анализ загрязнений почвы и опасных отходов / Ю.С. Другов, А.А. Родин. – М.: Бином. Лаборатория знаний. 2011. 456 с.
9	Другов Ю.С. Анализ загрязненной воды / Ю.С. Другов, А.А. Родин. – М.: Бином. Лаборатория знаний. 2012. 678 с.
10	Другов Ю.С. Экспресс-анализ экологических проб / Ю.С. Другов, А.Г. Муравьев, А.А. Родин. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. 424 с.
11	Другов Ю.С. Пробоподготовка в экологическом анализе / Ю.С. Другов, А.А. Родин. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009. 855 с.
12	Вартанов, А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг : учебник / А.З. Вартанов, А.Д. Рубан, В.Л. Шкуратник. – Москва : Горная книга, 2009. – 647 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69812">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69812</a>

Информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Ресурс
1.	Зональная научная библиотека ВГУ <a href="https://lib.vsu.ru/">https://lib.vsu.ru/</a>
2.	Электронный университет <a href="https://edu.vsu.ru/">https://edu.vsu.ru/</a>
3.	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>

4.	Научная электронная библиотека <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
5.	Размещен на платформе «Электронный университет» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11479">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11479</a>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, контрольных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

##### Критерии оценки результата итогового контроля по итогам освоения дисциплины:

**Отлично:** обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом в области изучаемой дисциплины, способен применять теоретические знания для решения практических задач в мониторинга, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований.

**Хорошо:** обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области дисциплины, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях.

**Удовлетворительно:** обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен излагать материал, определения понятий недостаточно четкие, допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии.

**Неудовлетворительно:** знание материала не соответствует любым из перечисленных показателей. Основное содержание учебного материала не раскрыто, не даны ответы на вспомогательные вопросы, допущены грубые ошибки в определении понятий и при использовании терминологии.

Результаты обучения (освоенные ОК и ПК)	Основные показатели оценки результата
ПК 1.1. Проводить мониторинг окружающей природной среды.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснование выбора оборудования и приборов контроля;</li> <li>– соответствие технологии отбора пробы воздуха, осадков, воды и почвы стандартным методикам,</li> <li>– соответствие технологии подготовки проб к анализу</li> <li>– изложение последовательности проведения химического анализа проб объектов окружающей среды</li> <li>– обоснование выбора методов и методик работы на оборудовании, приборах контроля, аналитических приборах</li> <li>– демонстрация навыков эксплуатации оборудования эколого-аналитического мониторинга;</li> <li>– точность и грамотность сопоставления результатов с нормативными показателями;</li> <li>– определение основных источников загрязнения окружающей среды.</li> </ul>
ПК 1.2. Организовывать работу функционального подразделения по наблюдению за загрязнением окружающей природной среды.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Изложение принципов планирования наблюдения за уровнем загрязнения атмосферного воздуха, водных объектов, почвы;</li> <li>– демонстрация навыков организации работы по наблюдению за уровнем загрязнения атмосферного воздуха, водных объектов, почвы.</li> </ul>
ПК 1.3. Организовывать деятельность по	– организует деятельность по очистке и

очистке и реабилитации загрязненных территорий.	реабилитации загрязненных территорий.
ПК 1.4. Проводить мероприятия по очистке и реабилитации загрязненных территорий	- проводит мероприятия по очистке и реабилитации загрязненных территорий.
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- понимает сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области рационального использования природоохозяйственных комплексов; - оценка эффективности и качества выполнения.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки технологических процессов изготовления деталей машин.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- осуществляет поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- эффективный поиск необходимой информации; использование различных источников, включая электронные.
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	- самоанализ и коррекция результатов собственной работы.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- способен самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- анализ инноваций в области экологии и природопользования.