

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ»
МОСКОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МКГиК)

УТВЕРЖДАЮ
Директор МКГиК, Т.Г. Зверева
«04» сентября 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
по специальности
20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов
квалификация: «техник-эколог»

Рассмотрена на заседании Методического совета, протокол № 72 от 04 сентября 2025 г.

Москва
2025

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	3
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	17
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	23

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля «ПМ.01 Экологический мониторинг окружающей среды» является обязательной частью Основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов, квалификация: «техник-эколог».

Составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов, утвержденного приказом Минпросвещения России от 31.08.2022 № 790, и Примерной основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов, разработанной Государственным бюджетным образовательным учреждением Иркутской области «Иркутский гидрометеорологический техникум», утвержденной протоколом № 3 ФУМО СПО УГПС 20.00.00 от 12.05.2023 г. (зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ, приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-296 от 28.06.2023).

Рабочая программа профессионального модуля – является обязательной частью Основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования (программы подготовки специалистов среднего звена) по специальности по специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов (квалификация: «техник-эколог») в части освоения вида деятельности «ВД 1. Экологический мониторинг окружающей среды» и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Выбирать методы и средства для проведения экологического мониторинга окружающей среды.

ПК 1.2. Эксплуатировать средства наблюдения, приборы и оборудование для проведения экологического мониторинга окружающей среды.

ПК 1.3. Проводить экологический мониторинг окружающей среды.

ПК 1.4. Обрабатывать экологическую информацию, в том числе с использованием компьютерных технологий.

ПК 1.5. Давать экономическую оценку воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду.

ПК 1.6. Составлять отчетную документацию о состоянии окружающей среды.

ПК 1.7. Использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований.

ПК 1.8. Выполнять комплекс работ по дешифрованию аэрокосмических и наземных снимков, по созданию и обновлению топографических карт.

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

владеть навыками:

– планирования и организации наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха, водных

объектов и почвы;

- выбора оборудования, приборов контроля, аналитических приборов и проведения химического анализа атмосферного воздуха, воды и почвы;
- сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования и ведения баз данных загрязнения окружающей среды, в том числе с использованием компьютерных технологий;
- выполнения экономических расчетов для оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду;
- составление отчетной документации о состоянии окружающей среды;
- методами получения информации о состоянии компонентов окружающей среды, методами дистанционного зондирования Земли с применением ГИС-технологий;
- обработки космических и аэрофотоснимков.

уметь:

- планировать и организовывать наблюдения за уровнем загрязнения атмосферного воздуха;
- планировать и организовывать наблюдения за уровнем загрязнения водных объектов;
- планировать и организовывать наблюдения за уровнем загрязнения почвы;
- выбирать оборудование и приборы для экологического мониторинга;
- эксплуатировать аналитические приборы и технические средства контроля качества окружающей среды;
- проводить работы по экологическому мониторингу атмосферного воздуха, природных вод и почвы;
- отбирать пробы воздуха, воды и почвы, подготавливать их к анализу и проводить качественный и количественный анализ отобранных проб;
- проводить химический анализ пробы объектов окружающей среды;
- находить информацию для сопоставления результатов с нормативными показателями;
- использовать специализированное программное обеспечение для обработки данных;
- заполнять формы предоставления информации о результатах наблюдений;
- использовать программное обеспечение для обработки дистанционного зондирования Земли;
- формулировать требования к ГИС, используемым в области природопользования и охраны окружающей среды;
- выполнять комплекс работ по дешифрованию аэрокосмических и наземных снимков;

знать:

- виды экологического мониторинга;
- основные средства экологического мониторинга;
- задачи и цели природоохранных органов управления и надзора;
- основные виды и источники загрязнения природной среды, классификацию загрязнителей;
- программы наблюдений за состоянием природной среды;
- методы и средства контроля загрязнения окружающей среды;
- типы оборудования и приборы экологического контроля, требования к ним и области их применения;
- современную химико-аналитическую базу государственной сети наблюдений за качеством природной среды и перспективах ее развития;
- принцип работы аналитических приборов;
- правила и порядок отбора проб в различных средах;
- методики проведения химического анализа проб объектов природной среды;
- нормативные документы по предельно допустимым концентрациям сбросов, выбросов и загрязнения почв;
- методики расчета предельно допустимых концентраций и предельно допустимых выбросов;

- порядок, сроки и формы предоставления информации о состоянии окружающей среды в заинтересованные службы и организации;
- критерии и оценка качества окружающей среды;
- экологические последствия загрязнения окружающей среды вредными веществами;
- правила и нормы охраны труда при выполнении работ по экологическому мониторингу;
- методику дистанционного зондирования;
- методику и технологию дешифрирования цифровых аэрофото- и космических снимков для картографирования;
- структуру ГИС, возможности их использования при проведении экологических исследований.

1.3. Количество часов на освоение профессионального модуля:

Объем учебной нагрузки: 551 часов, из них

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 311 ч., включая
практические занятия – 168 ч.;

внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося - 60 ч.;

учебной и производственной практики – 180 ч.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися основным видом деятельности ВД.1 Экологический мониторинг окружающей среды, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Выбирать методы и средства для проведения экологического мониторинга окружающей среды
ПК 1.2.	Эксплуатировать средства наблюдения, приборы и оборудование для проведения экологического мониторинга окружающей среды
ПК 1.3.	Проводить экологический мониторинг окружающей среды
ПК 1.4.	Обрабатывать экологическую информацию, в том числе с использованием компьютерных технологий
ПК 1.5.	Давать экономическую оценку воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду
ПК 1.6.	Составлять отчетную документацию о состоянии окружающей среды
ПК 1.7.	Использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований.
ПК 1.8.	Выполнять комплекс работ по дешифрованию аэрокосмических и наземных снимков, по созданию и обновлению топографических карт.
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Промежуточная аттестация	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
				Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (рассредоточенная практика)
				Всего, часов	в т.ч. практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа, часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1 – ПК 1.6 ОК 01 - 07, 09	Раздел 1. Экологический мониторинг окружающей среды	237	18	196	114	–	41	-	-	–
ПК 1.7, ОК 01 - 07, 09	Раздел 2. Дистанционное изучение окружающей среды	90	18	82	32	–	8	-	-	–
ПК 1.8 ОК 01 - 07, 09	Раздел 3. Дешифрирование аэрокосмосъемки	44	2	33	22	–	11			–
ПК 1.1 – ПК 2.8, ОК 01 - 07, 09	Учебная практика, часов	108	-							
ПК 1.1 – ПК 2.8, ОК 01 - 07, 09	Производственная практика (по профилю специальности, концентрированная), часов	72	-							-
	Всего:	551	38	311	168	-	60	-	-	-

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.01 ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Наименование разделов, междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, практические занятия и лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
РАЗДЕЛ 1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ		237
МДК. 01.01. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ		237
Тема 1.1.1. Экологический мониторинг как многоцелевая информационная система	Содержание учебного материала 1. Виды экологического мониторинга окружающей природной среды. Цели и задачи экологического мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды, направления деятельности. Объекты экологического мониторинга. Системы экологического мониторинга. Принципы классификации систем экологического мониторинга. Виды экологического мониторинга: глобальный, национальный, региональный, локальный, фоновый. 2. Организация системы экологического мониторинга окружающей природной среды в России. Основы управления в области охраны окружающей среды. Единая система государственного экологического мониторинга. Нормативно-правовое регулирование деятельности системы экологического мониторинга окружающей среды. 3. Государственная система наблюдений за состоянием окружающей среды. Основные цели, задачи, функции, структура, порядок управления и обеспечения деятельности государственной службы наблюдений за состоянием окружающей природной среды. Порядок формирования государственной системы наблюдений за состоянием окружающей среды и обеспечения функционирования системы. Государственный фонд данных государственного экологического мониторинга. 4. Биологические методы наблюдений. Виды и методы биоиндикации. Биотестирование водных объектов.	4
	Практические занятия: 1. Практическое занятие «Систематизация нормативно-правовой базы Единой системы государственного экологического мониторинга». 2. Практическое занятие «Изучение состава и структуры Единой системы государственного экологического мониторинга».	4
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Проработать теоретический материал. 2. Составить доклад по теме. 3. Оформить практические работы.	4
Тема 1.1.2. Организация и проведение наблюдений за состоянием и загрязнением атмосферного воздуха.	Содержание учебного материала	12
	1. Требования нормативных документов к санитарно-гигиенической оценке состояния атмосферного воздуха. Предельно допустимая концентрация (ПДК). Гигиенические нормативы. Класс опасности веществ. 2. Организация структуры сети наблюдений. Количество, виды и категории постов наблюдений. Автоматизированные системы наблюдений.	

	3. Программа и сроки наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха. Список приоритетных загрязняющих веществ, определяемых в системе экологического мониторинга 4. Способы отбора проб атмосферного воздуха. Аспирационный метод отбора проб атмосферного воздуха, отбор проб атмосферного воздуха в емкости определенного объема.) 5. Лаборатория ПОСТ-1. Устройство комплексных лабораторий, размещение в них приборов и оборудования. Подготовка эксплуатационных систем к работе. Последовательность работ, выполняемых на стационарном посту наблюдений. Измерение метеорологических параметров на стационарных постах. Запись результатов измерений 6. Автоматические и переносные воздухоотборники: устройство, принцип действия. 7. Проведение наблюдений на маршрутных и передвижных постах. 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. 8. Проведение наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха выбросами автотранспорта. 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. 9. Проведение наблюдений за радиоактивным загрязнением атмосферного воздуха. Составление программы радиационного контроля за загрязнением атмосферы. Изучение средств радиометрического контроля атмосферного воздуха. Типы радиометров, требования к ним, области применения. Сборники радиоактивных аэрозолей атмосферы (горизонтальный планшет, воздухофильтрующие установки, сборник осадков и т.д.) отбор проб радиоактивных аэрозолей с помощью планшета, фильтрующей установки и др.. Подготовка проб к отправке в лабораторию. Съёмка радиоактивной загрязненности местности с помощью радиометров. Составление карты-схемы. 10. Проведение наблюдений за химическим составом атмосферных осадков. 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. 11. Обработка и обобщение результатов наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы. Обработка результатов наблюдений за загрязнением атмосферы на постах наблюдений. Требования к форме представления информации. Обобщение результатов наблюдений. Бюллетени и обзоры загрязнения атмосферного воздуха территории. Порядок, сроки и форма передачи сведений о загрязнении атмосферного воздуха.	
--	---	--

	Практические занятия: 1. Лабораторная работа «Изучение устройства и принципа действия аспирационного способа отбора проб атмосферного воздуха». 2. Лабораторная работа «Изучение устройства измерительных систем комплексной лаборатории «ПОСТ-1». Подготовка измерительных систем к работе». 3. Лабораторная работа «Изучение устройства и работы переносных газоанализаторов». 4. Лабораторная работа «Определение содержание пыли в атмосферном воздухе». 5. Лабораторная работа «Определение содержание химических веществ в атмосферном воздухе (сероводорода, диоксида и оксида азота и др. веществ)». 6. Лабораторная работа «Составление схемы расположения маршрутных постов». 7. Лабораторная работа «Составление схемы размещения подфакельных постов». 8. Лабораторная работа «Подготовка и проведение наблюдений за состоянием загрязнения атмосферного воздуха на автомагистралях». 9. Лабораторная работа «Подготовка и проведение наблюдений за радиоактивным загрязнением атмосферы». 10. Лабораторная работа «Оценка радиационной обстановки исследуемой местности». 11. Лабораторная работа «Отбор проб атмосферных осадков и определение неустойчивых компонентов в пункте наблюдения». 12. Лабораторная работа «Подготовка оборудования и отбор проб снежного покрова». 13. Лабораторная работа «Определение неустойчивых компонентов в снежном покрове». 14. Практическая работа «Расчет выбросов автотранспорта». 15. Практическая работа «Обработка результатов анализа атмосферного воздуха и приведение их к нормальным условиям» 16. Практическая работа «Подготовка информации для занесения в бюллетень по загрязнению атмосферного воздуха».	64
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Проработать изученный материал. 2. Оформить лабораторные работы. 3. Подготовить электронную презентацию по теме. 4. Подготовить реферат по теме.	8
Тема 1.1.3. Организация и проведение наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод.	Содержание учебного материала 1. Организация наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши. Требования ГОСТа (Правила контроля качества природных вод) к организации сети наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши. 2. Категории пунктов наблюдений. Условия выбора местоположения пунктов. Организация стационарных наблюдений в пункте контроля. Программы и сроки наблюдений на пунктах 1-4 категории. Назначение створов наблюдений, вертикалей и горизонтов 3. Гидрологические, гидрохимические и гидробиологические работы на реке в створе наблюдений. Состав, объем и последовательность выполнения гидрологических, гидрохимических и гидробиологических работ на реке в створе наблюдений	28

	4. Организация и проведение наблюдений за загрязнением морских вод. Принципы организации сети наблюдений в прибрежной зоне. Требования к организации сети локальных пунктов наблюдений. Категории пунктов наблюдений, места их расположения и сроки наблюдений на них. Типы гидрохимических работ: береговые, рейдовые, гидрохимический разрез, гидрохимическая съемка. Выявление районов загрязнения. Приборы и оборудование для отбора проб морской воды 5. Проведение наблюдений за радиоактивным загрязнением поверхностных вод. Организация наблюдений за радиоактивным загрязнением природных вод: место и сроки отбора проб, приборы и оборудование. Методика отбора проб пресной и морской воды, извлечение растворенной части радиоактивной примеси из воды. Запись результатов измерений. 6. Обработка и обобщение материалов наблюдений за загрязнением природных вод. 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.	
	Практические занятия: 1. Лабораторная работа «Изучение устройства и работы батометров: ГР-16 Батометр- бутылка, ГР-16М Батометр- бутылка, ГР-18 Батометр Молчанова». 2. Лабораторная работа «Изучение устройства и работы пробоотборников донных отложений». 3. Лабораторная работа «Выбор места наблюдений на реке (озере), назначение створов 4. Лабораторная работа «Проведение комплекса гидрохимических наблюдений на реке и в створе наблюдений пункта контроля». 5. Лабораторная работа «Установление градуировочной характеристики для определения СПАВ, фенола, формальдегида в воде». 6. Лабораторная работа «Определение концентрации нефтепродуктов, летучих фенолов, нитратов, нитритов и др. компонентов в воде» 7. Лабораторная работа «Изучение устройства и работы морского батометра БМ-48». 8. Лабораторная работа «Отбор проб воды на реке на радиоактивные вещества, предварительная обработка проб перед отправкой в лабораторию».	22
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Проработать изученный материал. 2. Оформить лабораторные работы. 3. Подготовить электронный плакат по теме. 4. Подготовить реферат по теме.	12
Тема 1.1.4. Организация и проведение наблюдений за состоянием и загрязнением почв.	Содержание учебного материала	14
	1. Общая программа мониторинга загрязнения почв. Организация и проведение наблюдений за загрязнением почв. 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 веществ промышленного происхождения, подлежащих контролю. 2. Контроль загрязнения почв пестицидами. 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. 3. Контроль загрязнения почв загрязнителями промышленного происхождения. 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. 4. Контроль радиоактивного загрязнения почв. 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	
	Практические занятия: 1. Лабораторная работа «Изучение устройства и принципа работы пробоотборников почвы». 2. Лабораторная работа «Назначение пробных площадок на обследуемом участке, отбор почвенных проб, составление смешанного образца». 3. Лабораторная работа «Определение концентрации тяжелых металлов (Pb, Cu, Zn и т.д.) в пробе почвы». 4. Лабораторная работа «Определение пестицидов в пробе почвы». 5. Лабораторная работа «Приготовление водной, солевой вытяжки из почвы и определение сульфатов, фосфатов и др. компонентов». 6. Лабораторная работа «Наблюдения за радиоактивным загрязнением почв исследуемой территории».	18
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Проработать изученный материал. 2. Оформить лабораторные работы. 3. Выполнить индивидуальное задание.	9
Тема 1.1.5. Оценка состояния загрязнения природной среды.	Содержание учебного материала 1. Критерии оценки качества окружающей природной среды. Критерии, характеризующие допустимые и критические состояния природной среды: ПДК – предельно-допустимые концентрации вредных веществ (ПДК_{м.р.}, ПДК_{с.с.}), 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	6

	загрязненности почв, показатели экстремально высокого и высокого загрязнения природной среды. Критерии оценки экологической ситуации и экологического бедствия.	
	Практические занятия: 1. Практическое занятие «Расчет индекса загрязнения атмосферного воздуха, воды и почвы (ИЗА, ИЗВ, КИЗА, КИЗВ, Zc и др. показатели)».	6
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Проработать изученный материал. 2. Подготовить доклад / презентацию по теме.	8
Экзамен по МДК 01.01.		18
РАЗДЕЛ 2. ДИСТАНЦИОННОЕ ИЗУЧЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ		90
МДК. 01.02 ДИСТАНЦИОННЫЕ МЕТОДЫ В ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ		90
Тема 1.2.1. Аэрокосмические методы исследования природной среды.	Содержание учебного материала	10
	1. Аэрокосмические методы исследования природной среды. Знакомство с основными понятиями дистанционного зондирования Земли и научными основами. 2. Геоинформационные системы и ДДЗ. 3. Аэрокосмические методы исследования природной среды.	
	Практические занятия 1. Практическое занятие «Получение практических навыков обработки и анализа данных в QGIS».	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Проработать изученный материал. 2. Подготовить презентацию по теме «Аэрокосмические методы исследования природной среды»	2
Тема 1.2.2. Использование ДЗЗ для анализа геологической среды.	Содержание учебного материала	22
	1. Дешифрирование космоснимков для анализа геологической среды. Изучение способов анализа геологической среды при помощи ДЗЗ. Физические основы и природные условия получения снимков. Электромагнитный спектр, регистрируемый средствами дистанционного зондирования Земли. 2. Использование ДЗЗ для анализа рельефа местности. 3. Использование ДЗЗ для анализа гидрологических особенностей и загрязнения воды. Анализ гидрологической сети, бассейнов рек, уровня паводка при помощи обработки цифровой модели рельефа. Анализ загрязнения водных объектов при помощи ДЗЗ. 4. Использование ДЗЗ для анализа состояния растительности и видов ландшафта. Определение видов ландшафта при помощи ДЗЗ. Анализ лесистости. Индексы состояния зеленых насаждения. 5. Использование ДЗЗ для анализа климатических условий. Изучение способов определения климатических условий территорий. 6. Использование ДЗЗ для анализа загрязнения воздушной среды и светового загрязнения. Изучение способов определения загрязнения атмосферного воздуха и светового загрязнения городов.	
	Практические занятия: 1. Практическое занятие «Анализ геологических особенностей территории». 2. Практическое занятие «Анализ цифровой модели рельефа».	24

	3. Практическое занятие «Дешифрирование космоснимков для анализа особенностей рельефа местности».	6
	4. Практическое занятие «Дешифрирование космоснимков для определения источника загрязнения воды.	
	5. Практическое занятие «Дешифрирование космоснимков для определения потерь леса от пожаров и состояния растительности».	
	6. Практическое занятие «Определение распределения эффективной температуры по территории при помощи ДЗЗ».	18
	7. Практическое занятие «Поиск источников загрязнения воздушной среды городов при помощи ДЗЗ».	
	Самостоятельная работа обучающихся	
	1. Проработать изученный материал.	44
	2. Анализ гидрологической сети, бассейнов рек при помощи обработки цифровой модели рельефа.	
	3. Анализ загрязнения водных объектов при помощи ДЗЗ.	
Экзамен по МДК 01.02.		18
РАЗДЕЛ 3. ДЕШИФРИРОВАНИЕ АЭРОКОСМОСЪЕМКИ		44
МДК. 01.03 ТЕМАТИЧЕСКОЕ ДЕШИФРИРОВАНИЕ СНИМКОВ		44
Тема 1.3.1. Введение в теорию дешифрирования аэрокосмосъемки.	Содержание учебного материала	2
	Задачи и содержание курса. Значение изучения дисциплины в общей системе подготовки студентов по данной специальности.	
	Логическая структура дешифрирования. Полнота и достоверность дешифрирования. Дешифровочные признаки.	
	Аэрофотографические основы дешифрирования. Физиологические основы дешифрирования. Спектр электромагнитных излучений, используемых в дистанционном зондировании. Оптическая характеристика земной поверхности. Выбор оптимальных параметров аэрофотосъемки в зависимости от природных условий территорий.	
	Географические основы дешифрирования. Понятие о физико-географических комплексах и их таксономической системе. Ландшафтный рисунок. Визуальная классификация рисунков аэрокосмических изображений. Основы индикационного и ландшафтного дешифрирования. Корреляционные связи. Дешифрирование на основе эталонов.	2
	Практические занятия:	
	1. Лабораторная работа «Изучение описание дешифровочных признаков топографических объектов».	
	Самостоятельная работа обучающихся	
	1. Проработать изученный материал.	4
	2. Подготовить презентацию по теме «Дешифровочные признаки, особенности отображения объектов на снимках, физические особенности дистанционного зондирования Земли.	
Тема 1.3.2. Топографическое дешифрирование.	Содержание учебного материала	2
	1. Особенности технологии создания топографических карт и планов по материалам аэрофотосъемки. Материалы, используемые при топографическом дешифрировании. Техническое проектирование. Методы дешифрирования. Технология дешифрирования. Получение количественных характеристик топографических объектов. Использование ведомственных материалов картографического значения. Установление географических названий. Генерализация при дешифрировании.	

	2. Дешифрирование разных населенных пунктов в разных масштабах. Дешифрирование тундровых и лесотундровых ландшафтов. Дешифрирование таежных и болотных ландшафтов. Дешифрирование лесостепных, степных и пустынных ландшафтов. Дешифрирование гидрографии. Дешифрирование снимков при обновлении топографических карт.	
	Практические занятия: 1. Лабораторная работа «Топографическое дешифрирование населённых пунктов и путей сообщения в масштабах 1:5000, 1:10000, 1:25000. Топографическое дешифрирование гидрографии, тундровых, таежно-болотных ландшафтов»».	4
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Проработать изученный материал. 2. Подготовить электронный плакат «Особенности топографического дешифрирования объектов природного и антропогенного характера, генерализация, особенности составления топографических карт и планов в разных масштабах по материалам аэро и космосъемки»	2
Тема 1.3.3. Дешифрирование космических снимков.	Содержание учебного материала Космические снимки, их типы, классификация. Многозональные снимки. Дешифровочные признаки объектов на космических снимках. Понятие и значение оптической генерализации. Технология дешифрирования космических снимков. Топографическое дешифрирование космических снимков.	2
	Практические занятия: 1. Лабораторная работа «Географическая привязка космоснимков. Анализ дешифровочных признаков объектов на многозональных космоснимках».	4
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Проработать изученный материал. 2. Подготовить конспект «Рассмотрение особенностей дешифрирования космических панхроматических, спектральнозональных и гиперспектральных снимков».	2
Тема 1.3.4. Тематическое дешифрирование.	Содержание учебного материала Основные виды тематического дешифрирования. Методы тематического дешифрирования по космическим снимкам. Геологическое дешифрирование. Объекты, дешифрируемые на аэро- и космических снимках (геологические структуры, горные породы). Дешифровочные признаки объектов и ландшафтных индикаторов геологических процессов. Анализ рисунков гидросети. Гидрогеологическое дешифрирование. Геоморфологическое дешифрирование. Дешифровочные признаки форм и типов рельефа. Геоботаническое дешифрирование. Дешифровочные признаки различных типов растительности. Таксационное дешифрирование. Дешифрирование очагов пожаров и гарей. Метеорологическое дешифрирование. Дешифрирование изображений облачного покрова, атмосферных фронтов, атмосферных загрязнений. Почвенное дешифрирование. Дешифровочные признаки почв. Роль индикаторов в изучении почв по снимкам. Дешифровочные признаки водной и ветровой эрозии почв. Сельскохозяйственное дешифрирование. Дешифровочные признаки основных сельскохозяйственных угодий. Использование материалов разновременных съёмок и данных наземных исследований на ключевых участках, разработка эталонов дешифрирования. Динамическое дешифрирование. Дешифровочные признаки динамики	4

	природных объектов и процессов. Методика анализа динамики по материалам однократной и многократной аэро- и космической съёмки.	
	Практические занятия: 1. Лабораторная работа «Геологическое дешифрирование. Геоботаническое дешифрирование. Метеорологическое дешифрирование. Почвенное дешифрирование. Дешифрирование динамики природных объектов. Дешифрирование нарушенных природных ландшафтов».	12
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Проработать изученный материал. 2. Подготовить реферат «Рассмотрение вопросов специализированного тематического дешифрирования в различных отраслях – геологии, почвоведении, геоботаники, лесном и сельском хозяйстве».	3
Дифференцированный зачет по МДК 01.03.		1
Учебная практика по профессиональному модулю	Виды работ 1. Метеорологические наблюдения: подготовка и проведение метеорологических наблюдений; наблюдения за неблагоприятными и опасными явлениями; выполнение информационной работы метеостанции. 2. Работы по составлению топографической основы для экологического мониторинга: производство буссольной съёмки; обработка результатов буссольной съёмки; производство геометрического нивелирования; производство теодолитной съёмки; обработка результатов теодолитной и нивелирной съёмок. 3. Гидрологические наблюдения и работы: обследование участка реки; гидрометрические измерения и наблюдения на реке. 4. Полевое обследование почв: морфологическое описание почвенного профиля; определение влажности почвы. 5. Тематическое дешифрирование снимков.	108
Производственная практика (по профилю специальности) - итоговая (концентрированная) практика по профессиональному модулю.	Виды работ: 1. Наблюдения за загрязнением природной среды в исследуемом районе. 2. Организация и проведение наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха. 3. Организация и проведение наблюдений за загрязнением природных вод. 4. Организация и проведение наблюдений за загрязнением почв.	72
Всего по профессиональному модулю		551

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебной лаборатории «Аналитической химии», «Тематического дешифрирования», учебного кабинета «Фотограмметрии и ДЗЗ», мастерские «Учебная метеорологическая станция», «Учебная гидрологическая станция»

Оборудование учебной лаборатории и рабочих мест лаборатории «Аналитической химии»:

- лабораторные столы на группу обучающихся;
- стулья на группу обучающихся;
- доска;
- рабочее место преподавателя;
- шкафы для хранения.

Технические средства обучения:

- автоматизированное рабочее место преподавателя с выходом в Интернет;
- мультимедийный проектор и экран;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения;
- электронные средства обучения (учебные видеофильмы, интерактивные карты, электронные учебники и учебные пособия).

Основное оборудование:

- технические весы;
- аналитические весы;
- спектрофотометр;
- рН-метры;
- рефрактометры;
- лабораторная химическая посуда общего и специального назначения.

Оборудование учебной лаборатории и рабочих мест лаборатории «Тематического дешифрирования»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска;
- шкафы для хранения.

Технические средства обучения:

- автоматизированные рабочие места по количеству обучающихся с выходом в Интернет;
- автоматизированное рабочее место преподавателя с выходом в Интернет;
- мультимедийный проектор и экран;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения;
- электронные средства обучения (учебные видеофильмы, интерактивные карты, электронные учебники и учебные пособия).

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Фотограмметрии и ДЗЗ»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

- доска;
- шкафы для хранения.

Технические средства обучения:

- автоматизированное рабочее место преподавателя с выходом в Интернет;
- мультимедийный проектор и экран;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения;
- электронные средства обучения (учебные видеофильмы, интерактивные карты, электронные учебники и учебные пособия).

Оборудование мастерской «Учебная метеорологическая станция».

1. Приборы и оборудование для проведения метеорологических наблюдений за скоростью ветра
2. Приборы и оборудование для проведения метеорологических наблюдений за направлением ветра
3. Приборы и оборудование для проведения метеорологических наблюдений за температурой воздуха (психрометрическая будка, лесенка, термометр метеорологический ртутный максимальный, термометр метеорологический спиртовой минимальный, гигрометр)
4. Приборы и оборудование для проведения наблюдений за температурой почвы (термометр метеорологический почвенный)
5. Приборы и оборудование для проведения наблюдений за атмосферным давлением (барометр)
6. Приборы и оборудование для проведения наблюдений за облачностью
7. Приборы и оборудование для проведения наблюдений за облачностью
8. Приборы и оборудование для проведения наблюдений за атмосферными осадками (осадкомер, pluviограф).

Оборудование мастерской «Учебная гидрологическая станция».

1. Плавсредства (лодки).
2. Спасательные средства.

4.2. Информационное обеспечение обучения.

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

4.2.1. Основные печатные издания

1. Шамраев, А. В. Экологический мониторинг и экспертиза: учебное пособие для СПО / А. В. Шамраев. – Саратов: Профобразование, 2020. – 141 с.

4.2.2. Основные электронные издания

1. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. – СПб.: Лань, 2023. – 364 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/279824>
2. Каракеян, В.И. Мониторинг загрязнения окружающей среды: учебник для СПО / В.И. Каракеян, Е.А. Севрюкова; – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 397 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/433760>

3. Латышенко, К.П. Экологический мониторинг. Часть 1: практикум / К.П. Латышенко. – Саратов: Вузовское образование, 2019. – 129 с. – Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование: [сайт]. – URL: <https://profspo.ru/books/79695>
4. Латышенко, К.П. Экологический мониторинг. Часть 2: практикум / К.П. Латышенко. – Саратов: Вузовское образование, 2019. – 100 с. – Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование: [сайт]. – URL: <https://profspo.ru/books/79696>
5. Шамраев, А.В. Экологический мониторинг и экспертиза: учебное пособие для СПО / А.В. Шамраев. – Саратов: Профобразование, 2020. – 141 с. – Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование: [сайт]. – URL: <https://profspo.ru/books/92203>
6. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие / Т.Я. Ашихмина [и др.]. – М.: Академический проект, 2020. – 415 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/110087.html>
7. Экология и охрана окружающей среды. Практикум: учебное пособие для СПО / В. В. Денисов, Т. И. Дровозова, Б. И. Хорунжий [и др.]. – СПб: Лань, 2021. – 440 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/176688>

4.2.3. Дополнительные источники

1. Любимов, А. В. Аэрокосмические методы и геоинформационные системы в лесоведении, лесоводстве, лесоустройстве и лесной таксации. Англо-русский словарь специальных терминов и определений : учебное пособие / А. В. Любимов, А. В. Грязькин, А. А. Селиванов. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 376 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/119627>
2. Дистанционное зондирование Земли: учебное пособие / сост. А. Н. Соловицкий. – Кемерово : КемГУ, 2019. – 66 с. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/135244>
3. Гук, А. П. Аэрокосмические съемки: учебное пособие / А. П. Гук. – Новосибирск: СГУГиТ, 2019. – 105 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/157325>
4. Юронен, Ю.П. Тематическое дешифрирование снимков / Ю.П. Юронен; Сиб. гос. ун-т науки и технологий. – Красноярск : СибГУ им. М. Ф Решетнева, 2021.
5. Физическая география мира и России: учебное пособие / В. А. Шальнев, В. В. Конева, М. В. Нефедова, Е. А. Ляшенко. – Ставрополь: СКФУ, 2014. – 140 с. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/155064>
6. Захаров, М. С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии : учебное пособие для вузов / М. С. Захаров, А. Г. Кобзев. – СПб: Лань, 2021. – 116 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/156939>
7. Татаринovich, Б. А. Геоинформационные системы в экологии и природопользовании, дистанционные и информационные системы-технологии в геоэкологических исследованиях : методические указания / Б. А. Татаринovich. – Белгород: БелГАУ им.В.Я.Горина, 2020. – 52 с.

– Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/166493>

8. Чандра, А.М. Дистанционное зондирование и географические информационные системы / А.М. Чандра, С.К. Гош; пер. с англ. А.В. Кирюшина – М.: Техносфера, 2008. - 312 с.

9. Стурман В. И. Геоэкология: учебное пособие Санкт-Петербург: Лань, 2018

10. Никулин Е. А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы: учебное пособие. - СПб Лань, 2018.

11. Шарков Е.А. Радиотепловое дистанционное зондирование Земли: физические основы. В 2 т.Т. 1 [Электронный ресурс] ИКИ РАН, 2014

12. Черемисина, Е.Н. Создание Государственных геологических карт на базе ГИС. ИНТЕГРО - М.: МПР, ГНЦ ВНИИгеосистем, 2001

13. Корчуганова Н. И. Аэрокосмические методы в геологии М.: Геокарт, 2006.

14. Фахрутдинов Ш. И. Геоинформационные технологии в техносферной безопасности [Электронный ресурс МГРИ]: курс лекций - М.: МГРИ, 2019

15. Бетенеков Н.Д. Радиоэкологический мониторинг: учебное пособие / Бетенеков Н.Д. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 208 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/65979.html>

16. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ (действующая редакция).

17. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 №96-ФЗ (действующая редакция).

18. ГОСТ 12.0.004-2015. ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.

19. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

20. ГОСТ 12.1.007-76. ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

21. ГОСТ 17.1.3.08-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества морских вод.

22. ГОСТ 17.1.5.02-80 Охрана природы. Гидросфера. Гигиенические требования к зонам рекреации водных объектов.

23. ГОСТ 17.1.5.04-81. Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия.

24. ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков.

25. ГОСТ 17.2.3.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов.

26. ГОСТ 21400-75. Стекло химическое лабораторное. Технические требования. Методы испытаний.

27. ГОСТ 27384-2002. Вода. Нормы погрешности измерений показателей состава и свойств.

28. ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб.

29. ГОСТ 31959-2012 Вода. Методы определения токсичности по выживаемости морских ракообразных.

30. ГОСТ 8.315-2019 Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения.
31. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.
32. ГОСТ Р 56059-2014 Производственный экологический мониторинг. Общие положения.
33. ГОСТ Р 8.563-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений.
34. ГОСТ Р 8.589-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Контроль загрязнения окружающей природной среды. Метрологическое обеспечение. Основные положения.
35. ГОСТ Р 8.753-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы материалов (веществ). Основные положения.
36. ИСО 6439-90. Качество воды. Определение фенольного индекса с 4-аминоантипирином. Спектрофотометрические методы после перегонки.
37. Р 52.24.353-2012 Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод.
38. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы.
39. РД 52.04.316-92 Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 9. Гидрометеорологические наблюдения на морских станциях. Часть II. Гидрометеорологические наблюдения на судовых станциях, проводимые штатными наблюдателями.
40. РД 52.04.52-85 Методические указания. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях.
41. РД 52.10.556-95 Методические указания. Определение загрязняющих веществ в пробах морских донных отложений и взвеси.
42. РД 52.10.728-2010 Основные требования к компетентности лабораторий при проведении мониторинга состояния и загрязнения морской среды.
43. РД 52.10.775-2013 Массовая доля металлов в донных отложениях. Методика измерений методом атомно-абсорбционной спектрометрии.
44. РД 52.18.595-96 Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды.
45. РД 52.24.309-2016. Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши.
46. РД 52.24.394-2012 Массовая концентрация аммонийного азота в водах. Методика измерений потенциометрическим методом с ионоселективными электродами.
47. РД 52.24.402-2011 Массовая концентрация хлоридов в водах. Методика измерений меркуметрическим методом.
48. РД 52.24.421-2012 Химическое потребление кислорода в водах. Методика измерений титриметрическим методом.
49. РД 52.24.528-2012 Массовая концентрация нитратов в водах. Методика измерений фотометрическим методом с сульфаниламидом и N-(1-нафтил) этилендиамина дигидрохлоридом после восстановления сульфатом гидразина.
50. РД 52.24.609-2013 Организация и проведение наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях водных объектов.

51. РД 52.24.635-2002 Методические указания. Проведение наблюдений за токсическим загрязнением донных отложений в пресноводных экосистемах на основе биотестирования.
52. РД 52.24.643-2002 Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям.
53. РД 52.24.868-2017 Использование методов биотестирования воды и донных отложений водотоков и водоемов.
54. РДТ 06-2011 Общие требования к компетентности лабораторий (центров), выполняющих измерения для целей мониторинга окружающей среды, ее загрязнения.
55. РМГ 60-2003 Государственная система обеспечения единства измерений. Смеси аттестованные. Общие требования к разработке.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) ПМ.01 ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателями в процессе проведения теоретических и практических занятий, учебной и производственной практики, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Выбирать методы и средства для проведения экологического мониторинга окружающей среды	Демонстрация выбора методов, средств и программ экологического мониторинга окружающей среды	Защита отчетов по практическим и лабораторным работам. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной и производственной практики. Промежуточная аттестация.
ПК 1.2. Эксплуатировать средства наблюдения, приборы и оборудование для проведения экологического мониторинга окружающей среды	Обоснование выбора приборов, оборудования, технических средств и устройств для проведения экологического мониторинга атмосферного воздуха, атмосферных осадков, снежного покрова, воды и почвы.	Защита отчетов по практическим и лабораторным работам. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной и производственной практики. Промежуточная аттестация.
ПК 1.3. Проводить экологический мониторинг окружающей среды	Демонстрация понимания физической сущности и взаимосвязи процессов и явлений, происходящих в атмосфере, гидросфере, и литосфере; Обоснование выбора места проведения экологического мониторинга атмосферного воздуха, воды и почвы; обоснование способа отбора проб атмосферного воздуха, осадков и снежного покрова, воды и почвы; Демонстрация порядка отбора проб атмосферного воздуха, осадков и снежного покрова воды, почвы	Защита отчетов по практическим и лабораторным работам. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной и производственной практики. Промежуточная аттестация.

ПК 1.4. Обработать экологическую информацию, в том числе с использованием компьютерных технологий	Демонстрация технологических этапов обработки данных по наблюдению за экологическим состоянием природной среды; применение офисного пакета программ при обработке экологической информации; применение систем автоматизированной обработки данных; демонстрация порядка обработки оперативной и режимной экологической информации с использованием общего и профессионального программного обеспечения, и получения отчетных материалов.	Защита отчетов по практическим и лабораторным работам. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной и производственной практики. Промежуточная аттестация.
ПК 1.5. Давать экономическую оценку воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду	Выполнение экономической оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду	Защита отчетов по практическим и лабораторным работам. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной и производственной практики. Промежуточная аттестация.
ПК 1.6. Составлять отчетную документацию о состоянии окружающей среды	Заполнение отчетных форм о экологическом состоянии окружающей среды	Защита отчетов по практическим и лабораторным работам. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной и производственной практики. Промежуточная аттестация.
ПК 1.7. Использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований.	Использование программного обеспечения для обработки данных дистанционного зондирования Земли	Защита отчетов по практическим и лабораторным работам. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной и производственной практики. Промежуточная аттестация.
ПК 1.8. Выполнять комплекс работ по дешифрованию аэрокосмических и наземных снимков, по созданию и обновлению топографических карт.	Выполнение комплекса работ по дешифрованию аэрокосмических и наземных снимков	Защита отчетов по практическим и лабораторным работам. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной и производственной практики. Промежуточная аттестация.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Обоснованность выбора способов решения профессиональных задач, применительно к различным контекстам; демонстрация умений владения актуальными методами выполнения работы в профессиональной и смежных сферах; демонстрация умений оценивать результат и последствия своих действий.	Экспертное наблюдение за выполнением работ
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Владение навыками работы с различными источниками информации, необходимой для выполнения профессиональных задач; демонстрация умений структурировать полученную информацию, оценивать практическую значимость результатов поиска.	Экспертное наблюдение за выполнением работ
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Определение задач профессионального и личностного развития, повышения квалификации, самообразования.	Экспертное наблюдение за выполнением работ
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Взаимодействие с членами коллектива, руководством, клиентами формирование благоприятного климата в коллективе; направленность профессиональных действий и общения на командный результат, интересы других членов коллектива.	Экспертное наблюдение за выполнением работ
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Демонстрация умений грамотно излагать свои мысли в письменной и устной форме с учетом особенностей социального и культурного контекста, оформлять документы по	Экспертное наблюдение за выполнением работ

	профессиональной тематике на государственном языке.	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Формулирование собственных ценностных ориентиров по отношению к предмету и сферам деятельности, проявление гражданско-патриотической позиции демонстрация осознанного поведения на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	Экспертное наблюдение за выполнением работ
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Соблюдение норм экологической безопасности при выполнении работ, связанных с профессиональной деятельностью и в быту; демонстрация эффективных действий в чрезвычайных ситуациях.	Экспертное наблюдение за выполнением работ
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Демонстрация применения нормативно-технической документации на государственном и иностранных языках в профессиональной деятельности.	Экспертное наблюдение за выполнением работ