

**АННОТАЦИИ  
РАБОЧИХ ПРОГРАММ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ**

Программы подготовки специалистов среднего звена  
среднего профессионального образования базовой подготовки  
по специальности среднего профессионального образования  
**20.02.01 «Рациональное использование природохозяйственных  
комплексов»**

В соответствии с программой подготовки специалистов среднего звена базовой подготовки (далее ППСЗ) по специальности **20.02.01 «Рациональное использование природохозяйственных комплексов»** профессиональный учебный цикл включает следующие профессиональные модули (далее – ПМ) и соответствующие им междисциплинарные курсы (далее – МДК):

<b>ПМ.01</b>	<b>Проведение мероприятий по защите окружающей среды от вредных воздействий</b>
МДК.01.01	Проведение мероприятий по защите окружающей среды от вредных воздействий
МДК 01.02	Природопользование и охрана окружающей среды
<b>ПМ.02</b>	<b>Производственный экологический контроль в организациях</b>
МДК.02.01	Промышленная экология и промышленная радиэкология
<b>ПМ.03</b>	<b>Эксплуатация очистных установок, очистных сооружений и полигонов</b>
МДК.03.01	Управление твердыми отходами, твердыми бытовыми отходами и радиоактивными отходами
МДК 03.02	Очистные сооружения
<b>ПМ.04</b>	<b>Обеспечение экологической информацией различных отраслей экономики</b>
МДК.04.01	Информационное обеспечение природоохранной деятельности
МДК 04.02	Экономика природопользования
МДК 04.03	Экологическая экспертиза и экологический аудит
<b>ПМ.05</b>	<b>Выполнение работ по профессии рабочего Лаборант химического анализа</b>
МДК.05.01	Теоретическая подготовка по профессии лаборант химического анализа

**Рабочие программы профессиональных модулей включают разделы:**

1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля
2. Результаты освоения профессионального модуля
3. Структура и содержание профессионального модуля
4. Условия реализации программы профессионального модуля
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида деятельности)

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ**

**«Проведение мероприятий по защите окружающей среды от вредных воздействий» (ПМ.01)**

### **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

#### **1.1. Область применения программы**

Программа профессионального модуля является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности СПО **20.02.01 «Рациональное использование природохозяйственных комплексов»** в части освоения вида деятельности (ВД) Проведение мероприятий по защите окружающей среды от вредных воздействий и предназначена для освоения обучающимися следующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Проводить мониторинг окружающей природной среды.
2. Организовать работу функционального подразделения по наблюдению за загрязнением окружающей природной среды.
3. Организовать деятельность по очистке и реабилитации загрязненных территорий.
4. Проводить мероприятия по очистке и реабилитации загрязненных территорий.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании, в программах повышения квалификации и переподготовки в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, профессиональной подготовке по профессиям рабочих при наличии среднего общего образования.

#### **1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля**

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

**иметь практический опыт:**

- выбора оборудования, приборов контроля, аналитических приборов, их подготовки к работе и проведению химического анализа атмосферного воздуха, воды и почвы;
- организации наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха, водных объектов и почвы;
- сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования и ведения баз данных загрязнения окружающей среды;
- проведения мероприятий по очистке и реабилитации загрязненных территорий;
- *сбора, обработки, анализа и систематизации научной и специальной информации из различных источников по состоянию и охране окружающей среды;*

**уметь:**

- проводить работы по мониторингу атмосферного воздуха, природных вод и почвы;
- выбирать оборудование и приборы контроля;
- 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;
- эксплуатировать аналитические приборы и технические средства контроля качества природной среды;
- проводить наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха, природных вод, почвы;
- заполнять формы предоставления информации о результатах наблюдений;
- составлять экологическую карту территории с выдачей рекомендаций по очистке и реабилитации загрязненных территорий;
- проводить мероприятия по очистке и реабилитации загрязненных территорий на уровне функционального подразделения;
- проводить биоиндикационный анализ объектов окружающей среды осуществлять радиационный мониторинг окружающей среды
- находить и анализировать статистические источники информации по контролю окружающей среды

**знать:**

- виды мониторинга, унифицированную схему информации мониторинга загрязнения природной среды;
- типы оборудования и приборы контроля, требования к ним и области их применения;
- современную химико-аналитическую базу государственной сети наблюдений за качеством природной среды и перспективах ее развития;
- программы наблюдений за состоянием природной среды;

- правила и порядок отбора проб в различных средах;
- методики проведения химического анализа проб объектов окружающей среды;
- нормативные документы по предельно допустимым концентрациям сбросов, выбросов и загрязнения почв;
- методы организации и проведения наблюдений за уровнем загрязнений воздушной, водной и других сред, основные средства мониторинга;
- основные требования к методам выполнения измерений концентрации загрязняющих веществ в природной среде;
- основные источники загрязнения окружающей среды, классификацию загрязнителей;
- основы и принципы организации и проведения наблюдений за уровнем загрязнения воздушной, водной и других сред;
- основные средства мониторинга;
- методы и средства контроля загрязнения окружающей среды;
- порядок, сроки и формы предоставления информации о состоянии окружающей среды в заинтересованные службы и организации;
- задачи и цели природоохранных органов управления и надзора;
- экологические последствия загрязнения природной среды, критерии и оценка качества окружающей среды;
- основные принципы организации очистки и реабилитации территорий;
- технологии очистки и реабилитации территорий;
- методы обследования загрязненных территорий;
- приемы и способы составления экологических карт;
- методы очистки и реабилитации загрязненных территорий;
- методики проведения биоиндикационного анализа объектов окружающей среды
- основные методики мониторинга радиационного загрязнения окружающей среды
- особенности мониторинга окружающей среды в пределах особо охраняемых природных территорий

**2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** Результатом освоения профессионального модуля является овладение студентами видом деятельности «Проведение мероприятий по защите окружающей среды от вредных воздействий», в том числе профессиональными(ПК)иобщими (ОК) компетенциями.

### **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1. Тематический план профессионального модуля:**

Данному профессиональному модулю соответствует междисциплинарный курс МДК.01.01 «Проведение мероприятий по

защите окружающей среды от вредных воздействий» и МДК 01.02 «Природопользование и охрана окружающей среды»

Рабочая программа содержит описание распределения объема времени, отведенного на освоение всех разделов данного ПМ, включая аудиторную нагрузку и самостоятельную работу обучающихся, а также количество часов, выделенное на учебную и производственную практику.

Тематический план обучения в рамках данного профессионального модуля.

Раздел ПМ 01 Проведение мероприятий по защите окружающей среды от вредных воздействий

### **Введение**

#### **Тема 1.1 Уровни организации мониторинга**

Занятие 1.1.1 Глобальная система мониторинга. Биосферные заповедники

Занятие 1.1.2 Национальные системы мониторинга. Региональные системы мониторинга. Локальные системы мониторинга

#### **Тема 1.2 Методы радиационного мониторинга**

Занятие 1.2.1 Основные понятия и система нормирования

Занятие 1.2.2 Методы и средства радиационного контроля окружающей среды. Приборы для измерения ионизирующих излучений

Занятие 1.2.3-4 Практическое занятие. Измерение радиационного фона на территории колледжа Измерение радиационного фона на территории, прилегающей к колледжу

#### **Тема 1.3 Организация системы мониторинга окружающей природной среды в России и за рубежом**

Занятие 1.3.1 Государственная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС) Общегосударственная служба наблюдения и контроля состояния окружающей среды (ОГСНК)

Занятие 1.3.2 Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ), функциональные подсистемы ЕГСЭМ. Государственная служба наблюдения за состоянием природной среды (ГСН)

Занятие 1.3.3 Контактные методы наблюдения: электрохимические, оптические, хроматографические

Занятие 1.3.4 Дистанционные методы наблюдения: активные, пассивные. Биологические методы наблюдений: биоиндикация, биотестирование

#### **Тема 1.4 Основные загрязнители природных вод**

Занятие 1.4.1 Состав природных вод. Классификация загрязнителей природных вод. для отбора проб воды. Правила хранения и транспортировки проб. Стандарты качества воды

Занятие 1.4.2 Правила организации наблюдения за уровнем загрязнения вод. Виды проб. Виды отбора проб. Способы отбора. Устройства

Занятие 1.4.3 Практическое занятие. Изучение устройств для отбора проб воды Изучение способов отбора проб воды

#### **Тема 1.5 Физико-химические методы мониторинга воды**

Занятие 1.5.1 Органолептические показатели воды: содержание взвешенных частиц, цветность, прозрачность, запах

Занятие 1.5.2 Химические показатели воды (водородный показатель, жесткость, количество растворенного кислорода, нитратов и нитритов, наличие хлоридов)

Занятие 1.5.3 Практическое занятие. Определение содержания взвешенных частиц Определение водородного показателя Определение количества растворенного в воде кислорода

Занятие 1.5.4 Практическое занятие. Определение цветности, прозрачности, запаха Определение жесткости воды

Занятие 1.5.5 Практическое занятие. Определение нитратов и нитритов в воде. Определение хлоридов. Определение загрязнение воды поверхностно-активными веществами

### **Тема 1.6 Биоиндикационные методы мониторинга воды**

Занятие 1.6.1 Альгоиндикация. Этапы альгоиндикации: бета-мезасапробные, полисапробные, альфа-мезасапробные водоросли. Биотический индекс. Индекс Гуднайта и Уотлея

Занятие 1.6.2 Практическое занятие. Классификация и определение водорослей и водных животных

Занятие 1.6.3 Практическое занятие. Определение биотического индекса малого водоема. Определение степени загрязненности водоема по индексу Гуднайта и Уотлея. Индикация сапрообности водоема.

### **Тема 1.7 Основные загрязнители атмосферного воздуха**

Занятие 1.7.1 Состав атмосферного воздуха Классификация загрязнителей атмосферного воздуха. Стандарты качества атмосферного воздуха. Система мониторинга воздушной среды в России и мире

Занятие 1.7.2 Правила организации наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы. Правила выбора места отбора проб. Виды проб.

**Тема 1.8 Физико-химические методы мониторинга атмосферного воздуха** Занятие 1.8.1 Аппаратура и методики отбора проб. Индикаторные трубки. Стандартные смеси вредных веществ с воздухом.

Занятие 1.8.2 Практическое занятие. Определение степени загрязнения атмосферного воздуха по снеговому покрову Определение количества углекислого газа в воздухе помещений. Определение запыленности воздуха

### **Тема 1.9 Биоиндикационные методы мониторинга атмосферного воздуха**

Занятие 1.9.1 Активная биоиндикация (Метод организмов-уловителей.). Пассивная биоиндикация. Биоиндикация по состоянию древесных пород. Лихеноиндикация.

Занятие 1.9.2 Практическое занятие. Определение состояния хвои сосны обыкновенной для оценки загрязненности атмосферы. Определение состояния генеративных органов сосны обыкновенной. Определение загрязненности атмосферы по состоянию прироста деревьев последних лет

Занятие 1.9.3 Классификация и определение лишайников. Определение лишайников по классификационной схеме Методика определения степени загрязнения воздуха по лишайникам.

## **Тема 1.10 Основные загрязнители почв**

Занятие 1.10.1 Состав почв. Загрязнители почв. Оценка степени загрязнения почв. Правила отбора почвенных проб

Занятие 1.10.2 Практическое занятие. Практика отбора почвенных проб  
Оценка степени загрязнения почв. (Отбор проб)

## **Тема 1.11 Физико-химические методы мониторинга почв**

Занятие 1.11.1. Физические свойства почвы. Определение физических свойств почвы. Кислотность почв. Биологическая активность почв

Занятие 1.11.2. Практическое занятие. Биологическая активность почв

Занятие 1.11.3. Практическое занятие. Определение физических свойств почвы. Определение кислотности почв.

## **Тема 1.12. Биоиндикационные методы мониторинга почв**

Занятие 1.12.1. Растения-индикаторы Определение глубины залегания грунтовых вод по растениям-индикаторам

Занятие 1.12.2. Беспозвоночные-индикаторы

Занятие 1.12.4. Практическое занятие. Определение кислотности почв по растениям-индикаторам

Занятие 1.12.5. Определение состояния почв при помощи беспозвоночных животных  
Определение состояния почв при помощи водорослей

## **Тема 1.13 Работа с результатами экологического мониторинга**

Занятие 1.13.1.-2 Правила обработки и оценки результатов экологического мониторинга

Занятие 1.13.3 Правила предоставления результатов экологического мониторинга государственным органам надзора

Занятие 1.13.4 Правила предоставления результатов экологического мониторинга средствам массовой информации и общественности

Занятие 1.13.5-6 Практическое занятие Обработка данных экологического мониторинга

Занятие 1.13.7 Виды и классификация методов анализа информации

Занятие 1.13.8 Практическое занятие Анализ экологической информации

## **Тема 1.14 Организация наблюдения за загрязнением окружающей природной среды**

Занятие 1.14.1 Виды и размещение постов мониторинга атмосферы.

Занятие 1.14.2 Практическое занятие Анализ размещения постов мониторинга атмосферы

Занятие 1.14.3 Пункты наблюдений за загрязнением поверхностных и подземных вод.

Занятие 1.14.4 Практическое занятие Анализ размещения пунктов наблюдения за загрязнением водной среды

Занятие 1.14.5 Организация мониторинга почв

Занятие 1.14.6 Специализированные системы мониторинга.

## **Тема 1.15 Оценка состояния загрязнения окружающей среды и прогноз загрязнения**

Занятие 1.15.1.-2 Оценка состояния загрязнения окружающей среды

Занятие 1.15.3 Прогноз загрязнения природных сред

Занятие 1.15.4 Практическое занятие Прогноз загрязнения атмосферного воздуха предприятием

Занятие 1.15.5 Практическое занятие Прогноз загрязнения водной среды предприятием

Занятие 1.15.6 Практическое занятие Прогноз загрязнения почвы в результате хозяйственной деятельности

### **Тема 1.16. Мониторинг загрязненных территорий в процессе реабилитации**

Занятие 1.16.1 Основные принципы организации очистки и реабилитации территории.

Занятие 1.16.2 Составление экологической карты территории с рекомендациями по реабилитации

Занятие 1.16.3 Анализ мероприятий по реабилитации загрязненной территории, после демонтажа производственных цехов

Занятие 1.16.4 Анализ мероприятий по реабилитации загрязненной территории, после складирования отходов.

Занятие 1.16.5 Анализ мероприятий по реабилитации загрязненной территории, водного объекта

Занятие 1.16.6 Анализ мероприятий по реабилитации загрязненной территории, сельхозугодий

Занятие 1.16.7 Анализ мероприятий по реабилитации территории с радиоактивным загрязнением

Описание содержания обучения помимо тематического плана включает по каждому разделу:

- характеристику уровня усвоения учебного материала,
- конкретное описание учебного материала,
- содержание лабораторных работ и практических занятий,
- описание самостоятельной работы обучающихся,
- тематику курсовой работы/проекта (при наличии),
- перечень видов работ, выполняемых обучающимися в ходе учебной и производственной практики.

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Программа профессионального модуля включает следующие данные:

- требования к минимальному материально-техническому обеспечению образовательного процесса;
- информационное обеспечение обучения: перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы;
- общие требования к организации образовательного процесса, включая требования к условиям допуска и организации практики, итоговой аттестации по модулю, а также требования к кадровому обеспечению образовательного процесса.

## **5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Проверка освоения вида деятельности предполагает проверку освоения необходимых для данной деятельности профессиональных и общих компетенций.

Рабочая программа содержит перечень результатов освоения данного модуля (профессиональных и общих компетенций); описание основных показатели оценки результата, а также указание конкретных форм и методов контроля и оценки результатов.

### **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ**

**«Производственный экологический контроль в организациях» (ПМ.02)**

#### **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

##### **1.1. Область применения программы**

Программа профессионального модуля является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности СПО **20.02.01 «Рациональное использование природохозяйственных комплексов»** в части освоения вида деятельности (ВД) Производственный экологический контроль в организациях и предназначена для освоения обучающимися следующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Проводить мониторинг окружающей природной среды.
2. Организовать работу функционального подразделения по наблюдению за загрязнением окружающей природной среды.
3. Организовать деятельность по очистке и реабилитации загрязненных территорий.
4. Проводить мероприятия по очистке и реабилитации загрязненных территорий.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании, в программах повышения квалификации и переподготовки в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, профессиональной подготовке по профессиям рабочих при наличии среднего общего образования.

##### **1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля**

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

**иметь практический опыт:**

- проведения мониторинга и контроля входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях;
- применения природосберегающих технологий в организациях;
- проведения химических анализов в контрольных точках технологических процессов;
- работы в группах по проведению производственного экологического контроля;

**уметь:**

- организовывать и проводить мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях;
- эксплуатировать приборы и оборудование экологического контроля и средств инженерной защиты окружающей среды;
- участвовать в испытаниях природоохранного оборудования и введении его в эксплуатацию;
- осуществлять в организациях контроль соблюдения установленных требований и действующих норм, правил и стандартов;
- составлять и анализировать принципиальную схему малоотходных технологий;
- осуществлять производственный экологический контроль;
- применять средства индивидуальной и коллективной защиты работников;

**знать:**

- структуру организации мониторинга и контроля технологических процессов в организациях;
- основы технологии производств, их экологические особенности;
- устройство, принцип действия, способы эксплуатации, правила хранения и несложного ремонта приборов и оборудования экологического контроля;
- состав промышленных выбросов и сбросов различных производств;
- основные способы предотвращения и улавливания выбросов и сбросов;
- принципы работы, достоинства и недостатки современных приборов и аппаратов очистки;
- источники выделения загрязняющих веществ в технологическом цикле;
- технические мероприятия по снижению загрязнения природной среды промышленными выбросами;
- современные природосберегающие технологии;
- основные принципы организации и создания экологически чистых производств;
- приоритетные направления развития экологически чистых производств;
- технологии малоотходных производств;
- систему контроля технологических процессов;
- директивные и распорядительные документы, методические и нормативные материалы по вопросам выполняемой работы;
- правила и нормы охраны труда и технической безопасности;

- основы трудового законодательства;
- принципы производственного экологического контроля;

## **2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения профессионального модуля является овладение студентами видом деятельности «Производственный экологический контроль в организациях», в том числе профессиональными(ПК)иобщими (ОК) компетенциями.

## **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **3.1. Тематический план профессионального модуля:**

Данному профессиональному модулю соответствует междисциплинарный курс МДК 02.01 «Промышленная экология и промышленная радиэкология»

Рабочая программа содержит описание распределения объема времени, отведенного на освоение всех разделов данного ПМ, включая аудиторную нагрузку и самостоятельную работу обучающихся, а также количество часов, выделенное на учебную и производственную практику.

Тематический план обучения в рамках данного профессионального модуля.

### **МДК02.01**

#### **Тема 1 Предмет промышленной экологии**

Занятие 1.1 Проблемы общей и промышленной экологий. Основные направления развития промышленной экологии

Занятие 1.2 Системный анализ – теоретическая база промышленной экологии.

Критерии оценки эффективности производства

#### **Тема 2. Образование и характеристика ЗВ на предприятиях**

Занятие 2.1 Промышленные предприятия как источники загрязнения окружающей среды

Занятие 2.2 Источники загрязнения атмосферы. Характеристика типовых источников загрязнения атмосферы, условия образования, количество и состав отходящих газов в теплоэнергетике, металлургической промышленности, целлюлозно-бумажной промышленности, производстве минеральных удобрений, автотранспорте

Занятие 2.3 Нормирование содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Нормирование поступления загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Занятие 2.4 Загрязнение водных объектов. Характеристика типовых источников загрязнения водных объектов, условия образования, количество и состав сточных вод.

Занятие 2.5 Водный объект, водоотведение, водопотребление, водоохрана, сточные воды и т.д.; классификация сточных вод, условия выпуска и необходимая степень очистки. Нормативы предельно-допустимых воздействий на водные объекты, основы водного законодательства; нормирование качества воды; Нормативы допустимого сброса.

Занятие 2.6 Твердые отходы производства. Характеристика типовых источников загрязнения литосферы, условия образования, количество и состав твердых отходов.

Занятие 2.7 Практическое занятие. Методика расчета выбросов в атмосферный воздух

Занятие 2.8 Практическое занятие. Расчет количества загрязняющих веществ отходящих газах автостоянки

Занятие 2.9 Практическое занятие. Расчет ливневого стока территории

Занятие 2.10 Практическое занятие. Расчет фактической нагрузки на водные объекты от промышленных предприятий.

Занятие 2.11 Практическое занятие. Расчет загрязнения атмосферного воздуха и установление нормативов ПДВ

### **Тема 3 Основы методов очистки и рекуперации ЗВ из выбросов в атмосферу**

Занятие 3.1 Физико-химические основы очистки и обезвреживания дымовых газов от оксидов азота: Адсорбционные методы, абсорбционные методы, каталитические методы.

Занятие 3.2 Очистка дымовых и топочных газов от диоксида серы: предварительной удаление серы из угля химическими, физическими и микробиологическими методами, абсорбция и добавление сорбентов в зону горения: известковый и известняковый абсорбционный метод, мокрый, мокросухой, полусухой и сухой, магнезитовый и аммиачный методы.

Занятие 3.3 Очистка воздуха от газопылевых выбросов: Сухие механические пылеуловители; Аппараты мокрой очистки. Аппараты фильтрационной очистки; Аппараты электрофильтрационной очистки

Занятие 3.4. Практическое занятие. Расчет аппарата сухой механической очистки от пыли. Расчет аппарата мокрой очистки от пыли

Занятие 3.5. Практическое занятие. Расчет адсорбционно-каталитического реактора. Расчет абсорбционного аппарата

### **Тема 4 Основы методов очистки сточных вод и обработки осадков**

Занятие 4.1 Механические методы очистки и оборудование: процеживание; отстаивание; осаждение в центробежном поле; фильтрование

Занятие 4.2 Химические: нейтрализация, окисление, восстановление; общие рекомендации по организации реагентной очистки, достоинства и недостатки

Занятие 4.3 Физико-химические методы очистки: флотация; коагуляция; экстракция, ионный обмен. Физико-химические методы очистки: мембранные

методы: обратный осмос, ультрафильтрация; выпаривание; кристаллизация; вымораживание; термоокислительное обезвреживание

Занятие 4.4 Биологические и биохимические методы очистки: формирование биоценозов активного ила очистных сооружений; оборудование: аэротенки, циркуляционные окислительные каналы; биофильтры

Занятие 4.5 Отложения и коррозия в трубопроводах. Борьба с причинами и последствиями

Занятие 4.6. Практическое занятие. Расчет песколовков Расчет аэротенка

Занятие 4.7. Практическое занятие. Расчет электрокоагулятора

Занятие 4.8. Практическое занятие. Интенсификация процесса очистки в аппаратах

## **Тема 5 Основные принципы организации оборотных и «замкнутых» систем водопользования**

Занятие 5.1 Системы оборотного водоснабжения (СОВ): понятие, виды СОВ, показатели эффективности функционирования СОВ

Занятие 5.2 Практическое занятие Определение эффективности функционирования СОВ

Занятие 5.3 Замкнутые системы водного хозяйства (ЗСВХ): ЗСВХ промышленных предприятий, ЗСВХ территориально-промышленного комплекса

Занятие 5.4 Практическое занятие. Составление баланса водопотребления и водоотведения для предприятия

## **Тема 6 Основы технологий обращения с отходами**

Занятие 6.1 Классификация отходов, норма накопления ТБО, состав и свойства ТБО, технология сбора ТБО в местах образования, классификация методов переработки ТБО, выбор технологии обезвреживания, аэробное компостирование ТБО, комплексная переработка ТБО. Складирование отходов на полигонах

Занятие 6.2 Механическая переработка твердых отходов

Занятие 6.3 Практическое занятие. Выбор технологии обезвреживания отходов

Занятие 6.4 Термические процессы обработки отходов. Термопереработка ТБО на мусоросжигательных заводах

Занятие 6.5 Вторичное использование твердых бытовых и промышленных отходов: Утилизация отходов производства и потребления неорганических материалов, общие принципы утилизации тяжелых металлов, утилизация отходов производства и потребления органических материалов

Занятие 6.6 Практическое занятие. Вторичное использование отходов

Занятие 6.7 Практическое занятие. Выбор мест временного накопления и периодичности вывоза отходов

## **Тема 7 Технологии основных промышленных производств**

Занятие 7.1 Производство серной и азотной кислоты: общие сведения, физико-химические основы. Технологическая схема, совершенствование производства, перспективы развития

Занятие 7.2 Производство аммиака: общие сведения, физико-химические основы. Технологическая схема, совершенствование производства, перспективы развития

Занятие 7.3 Производство минеральных удобрений: общие сведения, физико-химические основы. Технологическая схема, совершенствование производства, перспективы развития

Занятие 7.4 Практическое занятие. Подбор оборудования очистки загрязняющих веществ от производства удобрений

Занятие 7.5 Производство силикатных материалов: общие сведения, физико-химические основы. Технологическая схема, совершенствование производства, перспективы развития

Занятие 7.6 Электрохимические производства: технологические процессы с использованием электрической энергии: электролиз: теоретические основы, переработка продуктов электролиза, производство соляной кислоты

Занятие 7.7 Практическое занятие. Подбор оборудования очистки загрязняющих веществ от производства соляной кислоты

Занятие 7.8 Металлургические процессы: физико-химические основы восстановления металлов из руд; производство алюминия, чугуна, стали: сырье, теоретические основы, общая схема производства, интенсификация процессов

Занятие 7.9 Оборудование очистки загрязняющих веществ от металлургического производства

Занятие 7.10 Переработка жидкого, твердого и газообразного топлива: классификация и состав топлива; энергетические характеристики; общая схема переработки нефти, переработки твердого топлива (коксование каменного угля, гидрирование твердого топлива), переработки нефтяных газов, коксового газа, газификация твердого топлива

Занятие 7.11 Практическое занятие Подбор оборудования очистки загрязняющих веществ от производства топлива

Занятие 7.12 Производство органических веществ: продукты основного органического синтеза, сырье и процессы; производство ацетилена, спиртов, альдегидов, уксусной кислоты

Занятие 7.13 Оборудование очистки загрязняющих веществ от производства альдегидов

Занятие 7.14 Производство полимерных материалов: свойства и применения полимерных материалов (ПМ), основы технологий переработки ПМ в изделия; состав и классификация пластических масс; производство полиэтилена, полистирола, фенол-формальдегидных полимеров, хим.волокон, эластомеров

Занятие 7.15 Оборудование очистки загрязняющих веществ от производства фенол-формальдегидных производств

Занятие 7.16 Целлюлозно-бумажное производство. Общие сведения, технологическая схема, совершенствование производства, перспективы развития

Занятие 7.17 Практическое занятие Подбор оборудования очистных сооружений ЦБП

Занятие 7.18 Электроэнергетика. Общие сведения, технологическая схема, совершенствование производства, перспективы развития

Занятие 7.19 Практическая работа Подбор оборудования по вторичному использованию тепла

## **Тема 8 Промышленные аварии и техногенные чрезвычайные ситуации**

Занятие 8.1 Экологическая безопасность человека, промышленных объектов и экосистем в условиях техногенных чрезвычайных ситуаций и аварий

Занятие 8.2 Классификация промышленных объектов по степени опасности. Опасные факторы на производстве

## **Тема 9 Производственный экологический контроль**

Занятие 9.1 Виды экологического контроля. Производственный экологический контроль (ПЭК). Принципы и подходы к организации ПЭК

Занятие 9.2 Цели, методы осуществления производственного экологического контроля в области охраны атмосферного воздуха

Занятие 9.3 Практическое занятие. Контроль воздуха рабочей зоны на содержание оксида азота, марганца и свинца

Занятие 9.4 Нормативная база контроля, оборудование при проведении ПЭК в области охраны атмосферного воздуха

Занятие 9.5 Практическое занятие. Составление план-графика контроля за выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Занятие 9.6 Цели, методы осуществления технологического контроля в области водопользования

Занятие 9.7 Нормативная база контроля, оборудование при проведении технологического контроля в области водопользования

Занятие 9.8 Экологический контроль за сбросами. Программа контроля водных потоков на предприятии

Занятие 9.9 Практическое занятие. Составление план-графика контроля за сбросом сточных вод

Занятие 9.10 Цели, методы осуществления ПЭК источников образования отходов и мест их временного накопления

Занятие 9.11 Нормативная база контроля, оборудование ПЭК источников образования отходов и мест их временного накопления

Занятие 9.12 Передача отходов различных производств на рециклинг

Занятие 9.13 Первичная отчетная документация. Годовая отчетность на предприятии

Занятие 9.14 Практическое занятие. Оформление журналов первичной отчетной документации на предприятии. Заполнение статистической отчетности по формам 2-ТП (воздух)

Занятие 9.15. Практическое занятие. Заполнение статистической отчетности по формам 2-ТП (вод-хоз), 2ТП (отходы).

## **Тема 10 Промышленная радиоэкология**

Занятие 10.1 Введение. Предмет и задача радиоэкологии. Характеристики основных экологически значимых радионуклидов. Источники и пути поступления искусственных долгоживущих радионуклидов в биосферу

Занятие 10.2 Методы и объекты радиоэкологических исследований

Занятие 10.3 Принципы и методы радиоэкологического нормирования  
Занятие 10.4. Практическое занятие. Оценка риска по содержанию радионуклидов в объектах окружающей среды  
Занятие 10.5 Основные объекты атомной энергетики в России и за рубежом  
Занятие 10.6 Источники образования и выделения радионуклидов на промышленных объектах  
Занятие 10.7. Практическое занятие. Аварии на объектах атомной энергетики. Причины, последствия, ликвидация  
Занятие 10.8 Методы защиты персонала производственных объектов и населения при штатной эксплуатации и аварийных ситуациях на РОО

Описание содержания обучения помимо тематического плана включает по каждому разделу:

- характеристику уровня усвоения учебного материала,
- конкретное описание учебного материала,
- содержание лабораторных работ и практических занятий,
- описание самостоятельной работы обучающихся,
- тематику курсовой работы/проекта (при наличии),
- перечень видов работ, выполняемых обучающимися в ходе учебной и производственной практики.

#### **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Программа профессионального модуля включает следующие данные:

- требования к минимальному материально-техническому обеспечению образовательного процесса;
- информационное обеспечение обучения: перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы;
- общие требования к организации образовательного процесса, включая требования к условиям допуска и организации практики, итоговой аттестации по модулю, а также требования к кадровому обеспечению образовательного процесса.

#### **5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Проверка освоения вида деятельности предполагает проверку освоения необходимых для данной профессиональной деятельности профессиональных и общих компетенций.

Рабочая программа содержит перечень результатов освоения данного модуля (профессиональных и общих компетенций); описание основных показатели оценки результата, а также указание конкретных форм и методов контроля и оценки результатов.

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ**

«Эксплуатация очистных установок, очистных сооружений и полигонов»  
(ПМ.03)

### **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

#### **1.1. Область применения программы**

Программа профессионального модуля является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности СПО **20.02.01 «Рациональное использование природохозяйственных комплексов»** в части освоения вида деятельности (ВД) Эксплуатация очистных установок, очистных сооружений и полигонов и предназначена для освоения обучающимися следующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Обеспечивать работоспособность очистных установок и сооружений.
2. Управление процессами очистки и обработки сбросов и выбросов.
3. Реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов.
4. Проводить мероприятия по очистке и реабилитации полигонов.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании, в программах повышения квалификации и переподготовки в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, профессиональной подготовке по профессиям рабочих при наличии среднего общего образования.

#### **1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности

и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в результате освоения профессионального модуля должен:

##### **иметь практический опыт:**

- оценки и поддержания работоспособности очистных установок и сооружений;
- управления процессами очистки и водоотбора промышленных вод, газообразных выбросов;
- реализации технологических процессов по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов;
- участия в работах по очистке и реабилитации полигонов;

##### **уметь:**

- контролировать технологические параметры очистных установок и сооружений;
- контролировать эффективность работы очистных установок и сооружений;
- поддерживать работоспособность очистных установок и сооружений;
- выбирать методы водоподготовки для различных целей, очистки промышленных сточных вод и выбросов в атмосферу;
- отбирать пробы в контрольных точках технологического процесса;
- составлять отчеты об охране атмосферного воздуха и использовании воды в организациях;
- давать характеристику выбросов конкретного производства и предлагать методы очистки или утилизации;
- заполнять типовые формы отчетной документации по обращению с отходами производства;
- составлять экологическую карту территории;
- проводить мероприятия по очистке и реабилитации полигонов на уровне функционального подразделения;
- рассчитать классы опасности отходов и нормы накопления отходов;
- оценивать экологическую нагрузку видов отходов на окружающую среду;
- проводить технологические расчеты по прогнозированию состава и количества возможных отходов при использовании заданной технологии переработки сырья;
- анализировать поведение отходов известного состава при его технологической переработке.

**знать:**

- устройство и принцип действия очистных установок и сооружений;
- порядок проведения регламентных работ;
- технические характеристики и устройство очистных установок и сооружений;
- эксплуатационные характеристики фильтрующих и сорбирующих материалов;
- технологию и конструктивное оформление процессов очистки сбросов и выбросов промышленных в организациях;
- нормативные документы и методики сбора, сортировки, переработки, утилизации и захоронения твердых и жидких отходов;
- типовые формы отчетной документации;
- виды отходов и их характеристики;
- методы переработки отходов;
- методы утилизации и захоронения отходов;
- проблемы переработки и использования отходов;
- методы обследования полигонов;
- приемы и способы составления экологических карт;

- методы очистки и реабилитации полигонов;
  - классы опасности отходов;
  - отличительные свойства различных видов отходов;
  - основные методы утилизации и переработки отходов;
  - правила хранения и перевозки различных видов отходов;
  - специфику формирования отходов в технологическом процессе, их состав, свойства и влияние на окружающую среду;
  - направления возможного использования отходов для получения дополнительной продукции в других отраслях промышленности;
- принципы построения технологических схем очистки и применяемое оборудование.

## **2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения профессионального модуля является овладение студентами видом деятельности «Эксплуатация очистных установок, очистных сооружений и полигонов», в том числе профессиональными(ПК)иобщими (ОК) компетенциями.

## **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **3.1. Тематический план профессионального модуля:**

Данному профессиональному модулю соответствует междисциплинарный курс

МДК.03.01 Управление твердыми отходами, твердыми бытовыми отходами и радиоактивными отходами

МДК 03.02 Очистные сооружения

Рабочая программа содержит описание распределения объема времени, отведенного на освоение всех разделов данного ПМ, включая аудиторную нагрузку и самостоятельную работу обучающихся, а также количество часов, выделенное на учебную и производственную практику.

Тематический план обучения в рамках данного профессионального модуля.

### **Раздел ПМ 01 Обоснование системы управления твердыми отходами**

Тема 1.1 Основы нормирования поступления загрязняющих веществ в водные объекты.

Тема 1.1.1 Использование воды на промышленных предприятиях. Категории воды, используемой в производственных целях. Виды сточных вод. Системы канализации сточных вод. Системы очистки сточных вод. Схемы водоснабжения и канализация промышленных предприятий.

Тема 1.1.2 Принцип выбора метода очистки и обеспечивающего его оборудования по характеристикам примесей воды. Классификация методов очистки с учетом классификации Кульского.

Тема 1.2 Общая характеристика методов механической очистки сточных вод.

Тема 1.2.1 Теоретическое обоснование основных расчетных параметров сооружений механической очистки.

Тема 1.2.2 Области применения технологии отстаивания в очистке сточных и природных вод.

Тема 1.2.3 Водоотводящие природоохранные сооружения: общие сведения, системы канализации и особенности канализования промышленных предприятий, дождевая канализация, отвод дождевых вод при разных системах канализации.

Тема 1.2.4 Очистные сооружения систем водоотведения: состав сточных вод и необходимость их очистки, методы очистки сточных вод, сооружения станций очистки сточных вод, конструкции очистных сооружений: механической очистки, биологической очистки, сооружения для очистки сточных вод промышленных предприятий, обеззараживание сточных вод.

Тема 1.2.5 Сооружения обработки осадков сточных вод: виды и свойства осадков сточных вод, способы обработки осадков сточных вод, илоуплотнители, сооружения анаэробного сбраживания и аэробной стабилизации осадков, иловые площадки, установки механического обезвоживания осадков, термической сушки и сжигания осадков, утилизация осадков сточных вод.

Тема 1.2.6 Способы интенсификации работы отстойных сооружений. Обоснование решений интенсификации

Тема 1.2.7 Типы гидроциклонов и центрифуг, конструктивные особенности, рабочие характеристики, принцип расчета

Тема 1.2.8 Виды фильтрации. Процессы, лежащие в основе механической очистки фильтрованием, их особенность

Тема 1.2.9 Фильтрование с образованием осадка на фильтровальной перегородке. Основные виды оборудования: сетчатые фильтры, фильтры с намывным слоем.

Тема 1.2.10 Области применения и принцип выбора оборудования для решения конкретных задач. Факторы, определяющие эффективность работы оборудования и пути ее повышения.

Тема 1.2.11 Типы решеток, конструктивные особенности, рабочие характеристики, принцип расчета

Тема 1.2.12 Виды отстойных сооружений: песколовки и отстойники

Тема 1.2.13 Типы песколовок, конструктивные особенности, рабочие характеристики, принцип расчета

Тема 1.2.14 Типы отстойников, конструктивные особенности, рабочие характеристики, принцип расчета

Тема 1.2.15 Фильтрация через загрузки. Разновидности фильтрующих материалов, их основные характеристики и свойства. Основные параметры работы фильтров с загрузкой.

Тема 1.2.16 Классификация фильтров по скорости фильтрации, крупности загрузки, расположению слое фильтрующих материалов в загрузке, направлению движения воды, режиму регенерации загрузки, по грязеемкости. Схемы фильтровальных установок при периодической и непрерывной регенерации загрузки. Примеры расчета фильтров с загрузкой.

Тема 1.3 Общая характеристика и области применения методов физико-химической очистки сточных вод.

Тема 1.3.1 Теоретическое обоснование основных расчетных параметров установок и сооружений физико-химической очистки.

Тема 1.3.2 Устройство и принципы расчета отдельных сооружений, пути интенсификации их работы

Тема 1.3.3 Современные представления о процессах, лежащих в основе флотационной очистки с применением различных способов насыщения воды пузырями газов.

Тема 1.3.4 Напорная флотация. Особенности процесса.

Тема 1.3.5 Влияние различных технологических факторов на процесс флотации, интенсификация процесса очистки воды этим методом

Тема 1.3.6 Принципиальная схема очистки сточных вод коагулированием и оборудование (смесители, камеры хлопьеобразованием) для этих технологических процессов.

Тема 1.3.7 Процесс адсорбции при очистке сточных вод. Регенерация адсорберов.

Тема 1.3.8 Материальный баланс процесса адсорбции.

Тема 1.3.9 Адсорбционные установки со стационарным слоем сорбента.

Тема 1.3.10 Адсорбционные установки с движущимся и псевдооживленным слоем сорбента.

Тема 1.3.11 Материальный баланс ионообменного процесса. Ионитовые установки.

Тема 1.3.12 Способы флотационной обработки сточных вод. Импульсная флотация, пенная флотация, напорная и вакуумная флотация, пенная сепарация

Тема 1.3.13 Области использования этих способов. Схемы флотационных установок, их аппаратное оформление, режим работы.

Тема 1.3.14 Оборудование реагентных хозяйств. Дозаторы.

Тема 1.3.15 Принцип расчета адсорбционных аппаратов

Тема 1.3.16 Конструктивные особенности прямоточных и противоточных фильтров, фильтров смешанного действия и непрерывно действующих установок.

Тема 1.4 Общая характеристика процессов химической и электромеханической очистки сточных вод.

Тема 1.4.1 Теоретическое обоснование основных расчетных параметров установок и сооружений химической и электромеханической очистки сточных вод.

Тема 1.4.2 Устройство и принципы расчета отдельных сооружений.

Тема 1.4.3 Окислительно-восстановительные процессы в технологии очистки воды.

Тема 1.4.4 Озонирование, механизм действия озона. Преозонирование и глубокое окисление.

Тема 1.4.5 Использование современных методов смешения озono-воздушной смеси со сточной водой.

Тема 1.4.6 Процессы электрокоагуляционной очистки сточных вод.

Технологические схемы очистки сточных вод. Принцип расчета электрокоагуляторов.

Тема 1.4.7 Электрофлотация и электрофлотокоагуляция. Разновидности классификации аппаратов по принципу действия. Конструктивные особенности комбинированных аппаратов. Принцип расчета.

Тема 1.5 Технология химической очистки производственных сточных вод.

Тема 1.5.1 Взаимная нейтрализация кислых и щелочных стоков. Фильтрация через нейтрализующие материалы.

Тема 1.6 Общая характеристика и области применения технологии биологических методов очистки сточных вод.

Тема 1.6.1 Технология очистки сточных вод в аэротенках.

Тема 1.6.2 Классификация аэротенков по гидродинамическому режиму и нагрузке на активный ил.

Тема 1.6.3 Управление основными технологическими параметрами работы аэротенков

Тема 1.6.4 Технология биологического удаления биогенных элементов.

Тема 1.6.5 Принципы и схемы биологической денитрофикации

Тема 1.6.6 Технология дефосфотации сточных вод. Схемы совместной очистки сточных вод от органических веществ, азота и фосфора

Тема 1.6.7 Технология очистки сточных вод в сооружениях с иммобилизованными микроорганизмами

Тема 1.6.8 Биофильтры, биодиски и поля фильтрации. Классификация биофильтров и их технологические параметры

Тема 1.6.9 Принципиальные схемы очистки сточных вод с использованием биофильтров. Системы орошения и вентиляции биофильтров

Тема 1.7 Технология химической очистки производственных сточных вод.

Тема 1.7. 1 Взаимная нейтрализация кислых и щелочных стоков. Фильтрация через нейтрализующие материалы.

Тема 1.7. 2 Реагентная нейтрализация кислых и щелочных стоков.

Нейтрализация сточных вод кислыми дымовыми газами.

Тема 1.7. 3 Окислительные методы. Метод «мокрого» сжигания.

Тема 1.7. 4 Электрохимическое окисление. Восстановительные методы.

Тема 1.7. 5 Восстановление пероксидом водорода, гидросульфатом натрия, диоксидом серы.

Тема 1.7. 6 Удаление ионов тяжелых металлов в виде сульфидов, карбонатов, гидроксидкарбонатов и гидроксидов.

Тема 1.7. 7 Схема реагентной очистки производственных сточных вод от тяжелых металлов.

Описание содержания обучения помимо тематического плана включает по каждому разделу:

- характеристику уровня усвоения учебного материала,
- конкретное описание учебного материала,
- содержание лабораторных работ и практических занятий,
- описание самостоятельной работы обучающихся,
- тематику курсовой работы/проекта (при наличии),
- перечень видов работ, выполняемых обучающимися в ходе учебной и производственной практики.

#### **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ**

##### **ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Программа профессионального модуля включает следующие данные:

требования к минимальному материально-техническому обеспечению образовательного процесса;

информационное обеспечение обучения: перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы;

общие требования к организации образовательного процесса, включая требования к условиям допуска и организации практики, итоговой аттестации по модулю, а также требования к кадровому обеспечению образовательного процесса.

#### **5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Проверка освоения вида деятельности предполагает проверку освоения необходимых для данной профессиональной деятельности профессиональных и общих компетенций.

Рабочая программа содержит перечень результатов освоения данного модуля (профессиональных и общих компетенций); описание основных показатели оценки результата, а также указание конкретных форм и методов контроля и оценки результатов.

#### **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ**

**«Обеспечение экологической информацией различных отраслей экономики» (ПМ.04)**

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности СПО **20.02.01 «Рациональное использование природохозяйственных комплексов»** в части освоения вида деятельности (ВД) Обеспечение экологической информацией различных отраслей экономики и предназначена для освоения обучающимися следующих профессиональных компетенций (ПК):

- 1 Представлять информацию о результатах экологического мониторинга в виде таблиц, диаграмм и геокарт
- 2 Проводить оценку экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий, платы за пользование природными ресурсами.
- 3 Проводить сбор и систематизацию данных для экологической экспертизы и экологического аудита.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании, в программах повышения квалификации и переподготовки в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, профессиональной подготовке по профессиям рабочих при наличии среднего общего образования.

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

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

**иметь практический опыт:**

- индивидуальной работы или работы в составе группы по составлению итоговых отчетов о результатах экологического мониторинга в соответствии с нормативными документами;
- работы в составе групп по расчетам и оценке экономического ущерба и рисков для природной среды, связанных с антропогенной деятельностью или вызванных природными и техногенными катаклизмами;
- сбора и систематизации данных для экологической экспертизы и экологического аудита.

**уметь:**

- пользоваться правовой и нормативной технической документацией по вопросам экологического мониторинга;

- обрабатывать, анализировать и обобщать материалы наблюдений и измерений, составлять формы статистической отчетности;
- проводить расчеты по определению величины экономического ущерба и рисков для природной среды;
- проводить расчеты по определению экономической эффективности процессов и технологий природопользования и природообустройства;
- проводить расчеты платы за пользование природными ресурсами;
- собирать и систематизировать данные для экологической экспертизы и экологического аудита;
- методически грамотно разрабатывать отдельные блоки плана мероприятий по экологическому аудиту, контролю за соблюдением экологических требований, экологическому управлению производственными процессами;
- провести экологическую экспертизу различных видов проектного задания;
- осуществить экологический аудит любого объекта и разрабатывать рекомендации по сохранению природной среды

- 

**знать:**

- типовые формы учетной документации и государственной экологической статистической отчетности в организациях по вопросам антропогенного воздействия на окружающую среду;
- методики расчета предельно допустимых концентраций и предельно допустимых выбросов;
- характеристики промышленных загрязнений;
- санитарно-гигиенические и экологические нормативы;
- производственно-хозяйственные нормативы;
- виды экологических издержек;
- методы оценки экономического ущерба и рисков от загрязнения и деградации окружающей среды;
- виды нормативов при оценке качества воздушной среды, водных ресурсов, почвы, шума и радиоактивного загрязнения;
- обоснование и расчеты нормативов качества окружающей среды;
- основы экологического законодательства;
- теоретические основы экологического аудита и экологической экспертизы;
- принципы и методы экологического аудита и экологической экспертизы;
- нормативно-технические документы по организации экологического аудита и экологической экспертизы;
- подходы к экономической оценке природных ресурсов, экономической оценке инвестиций в сферу природопользования и природообустройства;
- основные принципы экологической экспертизы и ОВОС;
- порядок проведения государственной экологической экспертизы (ГЭЭ);
- регламент проведения общественной экологической экспертизы (ОЭЭ);

- перечень основных документов, представляемых для проведения ОВОС и экологической экспертизы;
- перечень основных положений, которые должны быть отражены в заключении по экологической экспертизе
- Международные стандарты ИСО 19011.
- порядок проведения аттестации и аккредитации лабораторий

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение студентами видом деятельности «Обеспечение экологической информацией различных отраслей экономики», в том числе профессиональными(ПК)иобщими (ОК) компетенциями.

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 3.1. Тематический план профессионального модуля:

Данному профессиональному модулю соответствует междисциплинарные курсы

МДК 04.01 Информационное обеспечение природоохранной деятельности

МДК 04.02 Экономика природопользования

МДК 04.03 Экологическая экспертиза и экологический аудит

Рабочая программа содержит описание распределения объема времени, отведенного на освоение всех разделов данного ПМ, включая аудиторную нагрузку и самостоятельную работу обучающихся, а также количество часов, выделенное на учебную и производственную практику.

Тематический план обучения в рамках данного профессионального модуля.

Раздел 1 Статистические и нормативные данные для экологического мониторинга

Тема 1. Информационно-правовое обеспечение природоохранной деятельности

Тема 2. Статистическая обработка данных экологического мониторинга

Тема 3. Расчет интегральных показателей качества окружающей среды и проектной экологической документации

Тема 4. Геоинформационные технологии в природоохранной деятельности

Тема 5. Создание геоинформационной системы природно- технического комплекса

Тема 6. Информационное обеспечение заполнения статистических форм

Тема 7. Модели переноса загрязняющих веществ в окружающей среде

Раздел 2 ПМ 04 Обеспечение экологической информацией различных отраслей экономики

Тема 1. Понятия и сущность экономики природопользования  
Тема 2. Загрязнение окружающей среды  
Тема 3. Хозяйственный механизм природопользования  
Тема 4. Экономическая оценка природных ресурсов  
Тема 5. Определение ущерба от нерационального природопользования  
Тема 6. Законодательство и политика РФ в области природопользования и охраны окружающей среды  
Тема 7. Воспроизводство и безотходная деятельность  
Тема 8. Методы и формы экологического менеджмента. Основы управления природопользования.  
Тема 9. Общие требования в области природопользования и охраны окружающей среды при эксплуатации предприятий  
Тема 10. Предварительная эколого-экономическая оценка деятельности предприятия  
Тема 11. Основные принципы проектирования и внедрения систем экологического менеджмента  
Тема 12. Экономический ущерб от загрязнения природной среды и методы его определения  
Тема 13. Экономическая эффективность природоохранных мероприятий  
Тема 14. Статистическая отчетность предприятия по природным ресурсам и охране окружающей среды  
Тема 15. Экономическая оценка экологической эффективности деятельности предприятия.  
Раздел ПМ 04 Обеспечение экологической информацией различных отраслей экономики  
МДК 04.03 Экологическая экспертиза и экологический аудит  
Введение  
Тема 1. Правовые основы экологической экспертизы  
Тема 2. Государственная экологическая экспертиза  
Тема 3. Общественная экологическая экспертиза  
Тема 4. Экологическая экспертиза предпроектной и проектной документации  
Тема 5. Экологическая экспертиза подраздела проекта «Оценка воздействия на атмосферный воздух и акустическую ситуацию»  
Тема 6. Экологическая экспертиза подраздела проекта «Оценка воздействия на геологическую среду»  
Тема 7. Экологическая экспертиза подраздела проекта «Оценка воздействия на водную среду и водные биоресурсы»  
Тема 8. Экологическая экспертиза подраздела проекта «Обращение с отходами производства и потребления»  
Тема 9. Экологическая экспертиза подраздела проекта «Экологический мониторинг и производственный экологический контроль»  
Тема 10. Государственный экологический контроль исполнения требований заключения ГЭЭ  
Тема 11. Инженерно-экологические изыскания для строительства.  
Тема 12. Экологический аудит

Тема 13. Аудит систем экологического менеджмента

Тема 14. Проведение аудита систем экологического менеджмента

Тема 15. Экологическая сертификация

Тема 16. Сертификация систем экологического менеджмента

Тема 15. Экологическая маркировка

Описание содержания обучения помимо тематического плана включает по каждому разделу:

- характеристику уровня усвоения учебного материала,
- конкретное описание учебного материала,
- содержание лабораторных работ и практических занятий,
- описание самостоятельной работы обучающихся,
- тематику курсовой работы/проекта (при наличии),
- перечень видов работ, выполняемых обучающимися в ходе учебной и производственной практики.

#### **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ**

##### **ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Программа профессионального модуля включает следующие данные:

требования к минимальному материально-техническому обеспечению образовательного процесса;

информационное обеспечение обучения: перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы;

общие требования к организации образовательного процесса, включая требования к условиям допуска и организации практики, итоговой аттестации по модулю, а также требования к кадровому обеспечению образовательного процесса.

#### **5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Проверка освоения вида деятельности предполагает проверку освоения необходимых для данной профессиональной деятельности профессиональных и общих компетенций.

Рабочая программа содержит перечень результатов освоения данного модуля (профессиональных и общих компетенций); описание основных показатели оценки результата, а также указание конкретных форм и методов контроля и оценки результатов.

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ**

### **«Выполнение работ по профессии рабочего Лаборант химического анализа» (ПМ.05)**

#### **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

##### **1.1. Область применения программы**

Программа профессионального модуля является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности СПО **20.02.01 «Рациональное использование природохозяйственных комплексов»** в части освоения вида деятельности (ВД) **Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих – Лаборант химического анализа**, и предназначена для освоения обучающимися следующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа.
2. Выбирать приборы и оборудование для проведения анализов.
3. Подготавливать для анализа приборы и оборудование.
4. Готовить растворы точной и приблизительной концентрации.
5. Определять концентрации растворов различными способами.
6. Отбирать и готовить пробы к проведению анализов.
7. Снимать показания приборов.
8. Обрабатывать результаты измерений и рассчитывать погрешность результата анализа.
9. Оформлять протоколы анализа.
10. Владеть приемами техники безопасности при проведении химических анализов.
11. Пользоваться первичными средствами пожаротушения.
12. Оказывать первую помощь пострадавшему.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании, в программах повышения квалификации и переподготовки в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, профессиональной подготовке по профессиям рабочих при наличии среднего общего образования.

##### **1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля**

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

**иметь практический опыт:**

- использования лабораторной посуды различного назначения, мытья и сушки посуды в соответствии с требованиями химического анализа;
- выбора приборов и оборудования для проведения анализов;
- подготовки для анализов приборов и оборудования;
- приготовления растворов точной и приблизительной концентрации;
- установления концентрации растворов различными способами
- подготовки пробы к анализам;
- установления градуировочной характеристики для физико-химических методов анализа;
- выполнения измерений в соответствии с методикой;
- снятия показаний приборов;
- расчета результатов измерений согласно методикам выполнения анализа;
- расчета погрешности результата анализа;
- оформления протоколов анализа
- организации проведения химического анализа с соблюдением безопасных условий труда;
- использования первичных средств пожаротушения;
- оказания первой помощи пострадавшему на химическом объекте;

**уметь:**

- готовить растворы для химической очистки посуды;
- мыть химическую посуду;
- обращаться с лабораторной химической посудой;
- подготавливать лабораторное оборудование к проведению анализов;
- пользоваться лабораторными приборами и оборудованием;
- вести учет проб и реактивов;
- обращаться с химическими реактивами;
- готовить растворы различных концентраций;
- определять концентрации растворов;
- выполнять анализы в соответствии с нормативной документацией;
- выбирать метод анализа согласно нормативной документации;
- выполнять важнейшие аналитические операции;
- определять физические свойства веществ;
- снимать показания с приборов;
- рассчитывать результаты и оформлять протокол анализа согласно нормативной документации;
- проводить первичную и математическую обработку экспериментальных данных;
- использовать нормативную документацию на предельно допустимую концентрацию (ПДК) веществ в воздухе рабочей зоны, воде, почве;
- обращаться с первичными средствами защиты и пожаротушения;
- соблюдать правила охраны окружающей среды;

- использовать нормативную документацию на предельно допустимую концентрацию (ПДК) веществ в воздухе рабочей зоны, воде, почве;

**знать:**

- назначение и классификацию химической посуды;
- правила обращения с химической посудой, хранения, сушки;
- правила мытья химической посуды;
- механические и химические методы очистки химической посуды;
- назначение и устройство лабораторного оборудования;
- правила сборки лабораторных установок для анализов и синтезов;
- правила подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования;
- свойства реактивов, требования, предъявляемые к реактивам;
- правила обращения с реактивами и правила их хранения
- классификацию растворов;
- способы выражения концентрации растворов;
- способы и технику приготовления растворов;
- способы и технику определения концентрации растворов;
- методы расчета растворов различной концентрации
- назначение, классификацию, требования к химико-аналитическим лабораториям;
- назначение, виды, способы и технику выполнения пробоотбора;
- требования, предъявляемые к качеству проб;
- устройство оборудования для отбора проб;
- правила учета проб и оформления соответствующей документации;
- основные лабораторные операции;
- контроль качества анализов;
- показатели качества продукции;
- нормативную документацию на выполнение анализа химическими и физико-химическими методами;
- технологию проведения качественного, количественного анализа веществ химическими и физико-химическими методами;
- правила эксплуатации приборов и установок;
- основы выбора методики проведения анализа;
- основы метрологии
- методы расчета, виды записи результатов эксперимента;
- методику проведения необходимых расчетов;
- контроль качества результатов
- требования техники безопасности и охраны труда при работе с химическими реактивами и при выполнении химических операций;
- классификацию опасности веществ и влияние их на здоровье человека;
- нормативную документацию на загрязнение;
- нормативы ПДК;
- основы промгигиены и промсанитарии;

- мероприятия по охране окружающей среды;
- порядок сдачи химических реактивов;
- способы регенерации химических реактивов.

## **2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения профессионального модуля является овладение студентами видом деятельности «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих», в том числе профессиональными(ПК)иобщими (ОК) компетенциями.

## **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **3.1. Тематический план профессионального модуля:**

Данному профессиональному модулю соответствует междисциплинарный курс

МДК.05.01 Теоретическая подготовка по профессии лаборант химического анализа

Рабочая программа содержит описание распределения объема времени, отведенного на освоение всех разделов данного ПМ, включая аудиторную нагрузку и самостоятельную работу обучающихся, а также количество часов, выделенное на учебную и производственную практику.

Тематический план обучения в рамках данного профессионального модуля.

Раздел ПМ 1.Освоение методик по профессии лаборант химического анализа

МДК 05.01. Теоретическая подготовка по профессии лаборант химического анализа

Тема 1.1. Правила по технике безопасности

Тема 1.2. Лабораторная посуда

Тема 1.3. Химические реактивы

Тема 1.4. Буферные растворы

Тема 1.5. Приготовление растворов

Тема 1.6. Очистка веществ

Тема 1.7. Третий компонент в системе двух взаимно нерастворимых жидкостей

Тема 1.8. Гравиметрический (весовой) анализ

Тема 1.9. Титриметрический анализ.

Тема 1.10. Кислотно-основное титрование

Тема 1.11. Физико-химические методы.

Тема 1.12. Поверхностные явления. Адсорбция. Хроматография

Тема 1.13. Физико-химические свойства дисперсных систем

Описание содержания обучения помимо тематического плана включает по каждому разделу:

- характеристику уровня усвоения учебного материала,
- конкретное описание учебного материала,
- содержание лабораторных работ и практических занятий,
- описание самостоятельной работы обучающихся,
- тематику курсовой работы/проекта (при наличии),
- перечень видов работ, выполняемых обучающимися в ходе учебной и производственной практики.

#### **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Программа профессионального модуля включает следующие данные:

- требования к минимальному материально-техническому обеспечению образовательного процесса;
- информационное обеспечение обучения: перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы;
- общие требования к организации образовательного процесса, включая требования к условиям допуска и организации практики, итоговой аттестации по модулю, а также требования к кадровому обеспечению образовательного процесса.

#### **5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Проверка освоения вида деятельности предполагает проверку освоения необходимых для данной профессиональной деятельности профессиональных и общих компетенций.

Рабочая программа содержит перечень результатов освоения данного модуля (профессиональных и общих компетенций); описание основных показатели оценки результата, а также указание конкретных форм и методов контроля и оценки результатов.