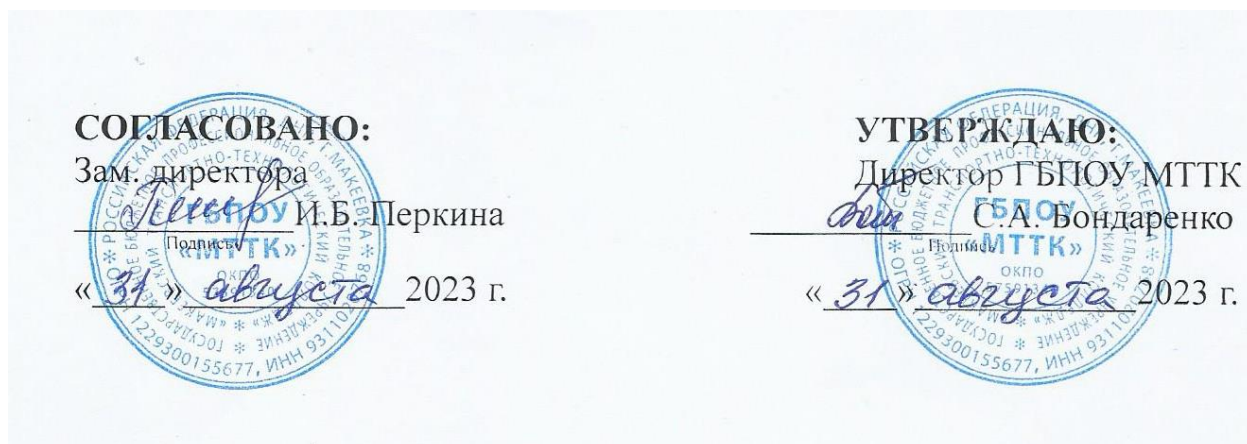


Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Макеевский транспортно-технологический колледж»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.03 «ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОЧИСТНЫХ УСТАНОВОК, ОЧИСТНЫХ
СООРУЖЕНИЙ И ПОЛИГОНОВ»
20.02.01 «Рациональное использование природохозяйственных
комплексов»

среднего профессионального образования базовой подготовки

Программа профессионального модуля **ПМ.03 «Эксплуатация очистных установок, очистных сооружений и полигонов»** разработана на основе государственного образовательного стандарта (далее – ГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 20.02.01 «Рациональное использование природохозяйственных комплексов»

Организация-разработчик: ГБПОУ Makeевский транспортно-технологический колледж»

Разработчики:

Савеня Т.Ю. - преподаватель специальных дисциплин высшей квалификационной категории ГБПОУ «МТТК»

Ламтюгова Е.А. – преподаватель специальных дисциплин высшей квалификационной категории ГБПОУ «МТТК»

Одобрена и рекомендована
с целью практического применения
цикловой комиссией общепрофессиональных дисциплин
протокол заседания № 1 от « 31 » 08 2023 г.
Председатель цикловой комиссии И.А. Письменная Письменная И.А.

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование раздела	стр.
1 Паспорт рабочей программы профессионального модуля	4
2 Результаты освоения профессионального модуля	10
3 Структура и содержание профессионального модуля	11
4 Условия реализации программы профессионального модуля	37
5 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	47

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОЧИСТНЫХ УСТАНОВОК, ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ И ПОЛИГОНОВ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее - программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ГОС по специальности 20.02.01 «Рациональное использование природохозяйственных комплексов» СПО третьего поколения в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) Эксплуатация очистных установок, очистных сооружений и полигонов:

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

МДК.03.02. Очистные сооружения

Раздел 3.1 МДК.03.02. Очистные сооружения

Раздел 3.2 МДК.03.02 Газоснабжение, технологии и оборудование для рекуперации газовых выбросов

Раздел 3.3 МДК.03.02 Основы теплотехники

Раздел 3.4 МДК.03.02 Водоснабжение, технологии и оборудование для очистки питьевой и сточных вод

Раздел 3.5 МДК.03.02 Основы проектирования газоочистных сооружений и промышленная вентиляция

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.2. Планировать и организовывать работу функционального подразделения по наблюдению за загрязнением окружающей природной среды.

ПК 1.3. Планировать и организовывать деятельность по очистке и реабилитации загрязненных территорий.

ПК 3.1 Обеспечивать работоспособность очистных установок и сооружений.

ПК 3.2 Управлять процессами очистки и обработки сбросов и выбросов.

ПК 3.3 Реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов.

ПК 3.4 Проводить мероприятия по очистке и реабилитации полигонов.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы общие компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и по программам профессиональной подготовки.

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:

- 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;

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.

1.3. Использование часов вариативной части ОПОП

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, практический опыт	№, наименование темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	ПК – 3.1, 3.2	<p>Знать: способы очистки газовых смесей от вредных компонентов, содержащихся в них; технологические схемы / аппаратное оформление/ для очистки и рекуперации пылевых компонентов.</p> <p>Уметь: на основе характеристики пылегазового потока аргументировано предлагать экологически безопасные технологии, включая обоснованный выбор метода и аппаратного оформления технологического процесса, позволяющие максимально минимизировать негативное антропогенное воздействия различных источников загрязнения атмосферы на воздушный бассейн, а также эффективные пути утилизации продуктов рекуперации.</p>	Раздел 3.2 МДК.03.02 Газоснабжение, технологии и оборудование для рекуперации газовых выбросов	153	
2	ПК – 2.2,3.1, 3.2	<p>Знать: основные законы преобразования энергии; законы термодинамики и теплообмена; термодинамические процессы и циклы; основные способы энергосбережения; методы и средства измерения физических величин;</p> <p>Уметь: рассчитывать режимы технологических процессов, с использованием справочной литературы; правильно выбрать технологическое оборудование;</p> <p>Владеть: навыками проведения контроля параметров тепловых излучений; навыками осуществления контроля за технологическим процессом рациональными методами эксплуатации технологического оборудования.</p>	Раздел 3.3 МДК.03.02 Основы теплотехники	96	
3	ПК – 1.2, 3.1, 3.2	<p>Знать: основные проблемы очистки природных и сточных вод; методы и схемы очистки природных и</p>	Раздел 3.4 МДК.03.02 Водоснабжение, техно-	153	

		<p>сточных вод; типы и конструкции основных водопроводных и водоотводящих сооружений по очистке природных и сточных вод; основы расчета водопроводных и водоотводящих сооружений по очистке природных и сточных вод.</p> <p>Уметь: выбрать технологическую схему очистки воды; определить основные параметры процессов очистки и обработки природных и сточных вод; выбрать методы очистки природных и сточных вод.</p>	<p>логии и оборудование для очистки питьевой и сточных вод</p>		
4	<p>ПК 1.1.,1.2, 4.1 ПК – 3.1, 3.2</p>	<p>Знать: государственные нормативные документы, связанные со спецификой проектирования газоочистных систем и сооружений; требования к заданию на проектирование; подготовку и организацию, экономические аспекты проектирования теоретические и практические основы процессов вентиляции, основные вредные и опасные факторы воздушной среды производства, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных производственных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: оценивать выбросы от конкретного источника, местные условия, нормативно-статические данные по выбросам; компоновать газоочистные сооружения. Идентифицировать основные опасности воздушной среды в сфере производства, оценивать возможные области применения вентиляционных устройств, проводить их оптимизацию применительно к конкретным условиям.</p>	<p>Раздел 3.5 МДК.03.02 Основы проектирования газоочистных сооружений и промышленная вентиляция</p>	120	

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля ПМ.03 Эксплуатация очистных установок, очистных сооружений и полигонов

всего - 906 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 652 часов, включая:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 508 часов;
самостоятельной работы обучающегося – 254 часов.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **ПМ.03 Эксплуатация очистных установок, очистных сооружений и полигонов**, в том числе профессиональными компетенциями (ПК), указанными в ГОС по специальности **20.02.01 «Рациональное использование природохозяйственных комплексов»**

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.1	Обеспечивать работоспособность очистных установок и сооружений.
ПК 3.2	Управлять процессами очистки и обработки сбросов и выбросов.
ПК 3.3	Реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов.
ПК 3.4	Проводить мероприятия по очистке и реабилитации полигонов.

В процессе освоения ПМ студенты должны овладеть общими компетенциями (ОК):

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)				
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов
1	2	3	4	5	6	7	8
ПМ 03. Эксплуатация очистных установок, очистных сооружений и полигонов		906	652	154		254	
МДК 03.01. Управление твердыми отходами, твердыми бытовыми отходами и радиоактивными отходами		120	80	28		40	
ПК – 3.3, 3.4	Тема 1.1 Современные подходы к термину «отходы», образование и классификации отходов. История обращения с отходами.		10	4		5	
ПК – 3.3, 3.4	Тема 1.2 Управление обращения с отходами. Нормативно- правовое регулирование системы обращения с твердыми и радиоактивными отходами		28	12		14	
ПК – 3.3, 3.4	Тема 1.3 Мировой опыт управления отходами.		6	2		3	
ПК – 3.3, 3.4	Тема 1.4 Методы переработки, утилизации и захоронения отходов. Обращение с радиоактивными отходами		36	10		18	
МДК.03.02. Очистные сооружения		786	572	126		214	
Раздел 3.1 МДК.03.01. Очистные сооружения		120	80	24		40	
ПК – 3.1, 3.2	Тема 1.1 Загрязнение атмосферного воздуха. Общая характеристика запыленных газов		16	2		8	
ПК – 3.1, 3.2	Тема 1.2 Теоретические основы защиты воздуха от пыли		16	2		8	
ПК – 3.1, 3.2	Тема 1.3 Аппараты для очистки газов и требования к их эффективности		48	20		24	
Раздел 3.2 МДК.03.02 Газоснабжение, технологии и оборудование для рекуперации газовых выбросов		153	102	30		51	
Раздел 1. Газоснабжение							

ПК – 3.1, 3.2	Тема 1.1 Введение. Общие сведения о газоснабжении		10	6		8	
ПК – 3.1, 3.2	Тема 1.2 Сжигание и использование газа.		10	4		12	
ПК – 3.1, 3.2	Тема 1.3 Промышленные системы газоснабжения		18	2		8	
ПК – 3.1, 3.2	Тема 1.4. Утилизация тепла от технологических процессов		10	6	-	-	
ПК – 3.1, 3.2	Тема 1.5 Техника безопасности при эксплуатации систем и газоснабжения		2			2	
Раздел 2. Технологии и оборудование для рекуперации газовых выбросов							
ПК – 3.1, 3.2	Тема 2.1 Проектирование технологических процессов очистки промышленных выбросов.		8	-		-	
ПК – 3.1, 3.2	Тема 2.2 Технология рекуперации пылевых выбросов		4	-		7	
ПК – 3.1, 3.2	Тема 2.3 Технология рекуперации газовых выбросов		40	12		14	
Раздел 3.3 МДК.03.02 Основы теплотехники		96	64	20		32	
ПК–2.2,3.1,3.2	Раздел 1. Основы технической термодинамики		12	6		4	
ПК–2.2,3.1,3.2	Раздел 2. Основы теории теплообмена		52	14		28	
Раздел 3.4 МДК.03.02 Водоснабжение, технологии и оборудование для очистки питьевой и сточных вод		153	102	24		51	
ПК 1.2, 3.1,3.2	Тема 1.1 Схемы и системы промышленного водоснабжения		6			6	
ПК–1.2, 3.1,3.2	Тема 1.2 Теоретические основы и технология обработки питьевой воды		48	14		24	
ПК–3.1, 3.2	Тема 1.3. Технология очистки сточных вод		20	6		11	
ПК–1.2, 3.1,3.2	Тема 1.4. Особенности систем производственного водоснабжения и водоотведения		28	4		10	
Раздел 3.5 МДК.03.02 Основы проектирования газоочистных сооружений и промышленная вентиляция		120	80	28		40	
ПК 1.1.	Тема 1.1. Подготовка проектирования газоочистных сооружений		20	8		10	
ПК 1.1.,4.1	Тема 1.2. Организация проектирования газоочистных сооружений		18	4		6	
ПК 1.1.,1.2.	Тема 1.3. Компоновка газоочистных сооружений		8	4		2	
ПК 1.1.	Тема 1.4. Принципы устройства вентиляции в зданиях промышленного назначения		14	6		4	
ПК 1.1.	Тема 1.5. Системы местной приточной и вытяжной вентиляции		10	4		2	
ПК 1.1.	Тема 1.6. Аэрация помещений промышленного здания		2	-		6	
ПК 1.1.	Тема 1.7. Пневматический транспорт материалов и отходов		2	-		2	
ПК – 3.1, 3.2	Тема 1.8. Требования к разработке аспирационных систем.		2	-		-	
ПК – 3.1, 3.2	Тема 1.9. Краткие сведения о вентиляции в промышленных цехах различного назначения		4	2		8	
Производственная практика (по профилю специальности)		144	144				
		906	508	154		254	

2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.03 Эксплуатация очистных установок, очистных сооружений и полигонов

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
ПМ.03 Эксплуатация очистных установок, очистных сооружений и полигонов.			
МДК.03. 01. Управление твердыми отходами, твердыми бытовыми отходами и радиоактивными отходами		120	
Тема 1 Современные подходы к термину «отходы», образование и классификации отходов. История обращения с отходами.	Содержание:	15	
	1. История возникновения отходов и характеристика современной экологической обстановки	6	2
	2. Основные термины и определения в сфере обращения с отходами		2
	3. Классификация отходов		2
	Практические работы:	4	
	1. Практическая работа № 1 Ознакомление с федеральным классификационным каталогом отходов.		2
	2. Практическая работа № 2 Изучение полного перечня состава отходов		2
	Самостоятельная работа обучающихся	5	
	1. Закрепление и систематизация знаний	3	1
2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций	2	1	
Тема 2 Управление обращения с отходами. Нормативно- правовое регулирование системы обращения с твердыми и радиоактивными отходами	Содержание:	41	
	1. Законодательство ДНР в области обращения с отходами.	16	2
	2. Международные обязательства ДНР в области регулирования деятельности по обращению с отходами		2
	3. Требования природоохранного законодательства и основные правила обращения с отходами		2
	4. Паспортизация опасных отходов		2
	5. Основные требования, предъявляемые к индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, осуществляющим деятельность в области обращения с отходами		2
	6. Основные требования, предъявляемые к юридическим лицам, осуществляющим деятельность в области обращения с отходами		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
	7. Лицензирование деятельности в сфере обращения с отходами		2
	8 Экономическое регулирование в области обращения с отходами	12	
	Практические работы:		
	1. Практическая работа № 3 Анализ действующей в ДНР нормативной документации, регулирующей обращение с твердыми бытовыми отходами		2
	2. Практическая работа № 4 Изучение методик расчета класса опасности отходов		2
	3. Практическая работа № 5 Расчет класса опасности промышленных отходов		3
	4. Практическая работа № 6 Изучение основных положений инструкций по обращению с опасными отходами		2
	5. Практическая работа № 7 Изучение методики расчета нормативов образования отходов производства и потребления		2
	6. Практическая работа № 8 Расчет нормативов образования отходов производства и потребления		15
	Самостоятельная работа обучающихся	14	
1. Закрепление и систематизация знаний	8		
	2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций	6	
Тема 3 Мировой опыт управления отходами.	Содержание:	9	
	1. Основные сведения об управлении отходами в зарубежных странах	4	2
	2. Анализ управления отходами в странах Европейского Союза		2
	Практические работы:	2	
	1. Практическая работа № 9 Сравнительный анализ современной российской и американской практики обращения с твердыми отходами		3
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
	1. Закрепление и систематизация знаний	2	1
2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций	1	1	
Тема 4 Методы переработки, утилизации и захоронения отходов. Обращение с	Содержание:	59	
	1. Основные сведения о методах и способах переработки мусора	24	2
	2. Сортировка и сбор мусора - система, проблемы, правила		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	
радиоактивными отходами	3. Способы хранения и переработки твердых бытовых отходов		2	
	4. Утилизация твердых отходов различного происхождения		2	
	5. Утилизация жидких отходов		2	
	6. Обращение с радиоактивными отходами		2	
	7. Современные научные разработки по утилизации отходов		2	
	8. Экологическая безопасность при захоронении отходов		2	
	9. Основные требования к полигонам ТБО		2	
	10. Направления и технологии переработки вторичного сырья: бумага и картон, резинотехнич изделия, покрышки		10	2
	11 Направления и технологии переработки вторичного сырья: древесина, стеклобой, полимеры			2
	12 Направления и технологии переработки вторичного сырья: строительные отходы и металлургические шлаки	2		
	Практические работы:			
	1. Практическая работа № 10 Анализ альтернативных методов обезвреживания мусора		3	
	2. Практическая работа № 11 Изучение инструкции по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов ТБО		3	
	3. Практическая работа № 12 Изучение рабочего проекта строительства полигона ТБО		2	
	4. Практическая работа № 13 Расчёт вместимости полигона твёрдых бытовых отходов		3	
	5. Практическая работа № 14 Расчёт нормативов образования отходов от вспомогательного производства предприятия			
Контрольная работа		2	3	
	Самостоятельная работа обучающихся	18		
	1. Закрепление и систематизация знаний	12	1	
	2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций	5	1	
	3. Подготовка к контрольной работе	1	3	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
МДК.03. 02. Очистные сооружения			
Раздел 3.1 МДК.03.01. Очистные сооружения		120	
Тема 1.1 Загрязнение атмосферного воздуха. Общая характеристика запыленных газов	Содержание:	24	
	1. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха. Последствия загрязнения атмосферы.	14	2
	2. Характеристика основных загрязнителей воздуха		2
	3. Методы защиты воздушной среды от промышленного загрязнения		2
	4. Понятие пыли и других видов аэрозолей.		2
	5. Отбор пыли из газового потока		2
	6. Определение содержания пыли в воздухе		2
	7. Пыль и ее свойства. Дисперсность пыли. Методы определения дисперсного состава пыли. Плотность частиц пыли, удельная поверхность, сыпучесть пыли, свойства к слипанию. Гигроскопичность, смачиваемость, абразивность, коагуляция пыли Электрические свойства пыли. Горючесть, воспламеняемость пыли		2
	Практические работы:	2	
	1. Практическая работа № 1 Определение основных свойств пыли		2
	Самостоятельная работа обучающихся	8	
	1. Закрепление и систематизация знаний	7	1
2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций	1	1	
Тема 1.2 Теоретические основы защиты воздуха от пыли	Содержание:	24	
	1. Основные закономерности движения и осаждение пыли	14	2
	2. Гравитационное осаждение		2
	3. Осаждение под действием центробежной силы		2
	4. Инерционное осаждение		2
	5. Осаждение в электрическом поле		2
	6. Фильтрование через пористые материалы		2
	7. Мокрое очищение		2
	8. Термофорез		2
Практические работы:	2		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
	1. Практическая работа № 2 Основные закономерности движения и осаждение пыли		1
	Контрольная работа		
	Самостоятельная работа обучающихся	8	
	1. Закрепление и систематизация знаний	6	1
	2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций	1	1
	1. Подготовка к контрольной работе	1	3
Тема 1.3 Аппараты для очистки газов и требования к их эффективности	Содержание:	72	
	1. Классификация методов и аппаратов для очистки аэрозолей.	28	2
	2. Основные характеристики аппаратов для очистки аэрозолей.		2
	3. Механическое пылеулавливание. Пылеосадительные камеры. Циклонные осадители. Конструкции циклонов. Вихревые пылеуловители.		2
	4. Фильтрация аэрозолей. Волокнистые фильтры. Тканевые фильтры. Фильтровальные ткани. Рукавные фильтры. Зернистые фильтры. Расчет и выбор газовых фильтров.		2
	5. Мокрое пылеулавливание. Полые газопромыватели. Орошаемые циклоны с водяной пленкой. Пенные пылеуловители. Ударно-инерционные пылеуловители. Скоростные пылеуловители (скрубберы Вентури).		2
	6. Электрическая очистка газов. Принцип действия электрофильтров. Конструкции электрофильтров. Подбор электрофильтров.		2
	7. Совершенствование процессов и аппаратов для пылегазоочистки. Специализация аппаратов. Предварительная обработка аэрозолей. Режимная интенсификация. Конструктивно-технологическое совершенствование. Многоступенчатая очистка.		2
	Практические работы:	20	
	1. Практическая работа № 3 Расчет эффективности пылеосадительной камеры		2
	2. Практическая работа № 4 Расчет циклона		2
	3. Практическая работа № 5 Определение конструктивных размеров, гидравлического сопротивления и эффективности очистки пыли в вихревом пылеуловителе		2
	4. Практическая работа № 6 Технологический расчет рукавного фильтра		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
	5. Практическая работа № 7 Определение эффективности очистки пылегазового потока в полом скруббере		2
	6. Практическая работа № 8 Расчет полого форсуночного скруббера		2
	7. Практическая работа № 9 Расчет пенных аппаратов		2
	8. Практическая работа № 10 Расчет скруббера Вентури		2
	9. Практическая работа № 11 Технологический расчет электрофильтров и определение электрических параметров их работы		2
	Контрольная работа	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся	24	
	1. Закрепление и систематизация знаний	14	1
	2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций	9	1
	3. Подготовка к контрольной работе	1	3
Всего		120	
Раздел 3.2 МДК.03.02 Газоснабжение, технологии и оборудование для рекуперации газовых выбросов		153	
Раздел 1. Газоснабжение			
Тема 1.1 Введение. Общие сведения о газоснабжении	Содержание:	18	
	1. Введение в курс «Газоснабжение, технологии и оборудование для рекуперации газовых выбросов». Цели и задачи дисциплины	2	1
	2. Горючие газы, добыча и транспорт природного газа. Состав газообразного топлива. Классификация горючих газов. Осушка газа и очистка от сероводорода. Одоризация газа и одоризационные установки. Транспортирование газа на большие расстояния.		
	3. Основные физико-химические характеристики природных и искусственных газов	2	1
	Практические работы:		
	1. Практическая работа №1 Полный расчет горения газообразного топлива (природного или смеси газов)	4	2
	2. Практическая работа № 2 Определение требуемого сопротивления теплопередаче наружной стены здания	2	2
Самостоятельная работа обучающихся			

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
	1.Схема магистрального газопровода и его сооружений.	4	1
	2. Подземные хранилища.	4	1
Тема 1.2 Сжигание и использование газа.	Содержание:	22	
	1.Теоретические основы сжигания газа	2	1
	2. Воспламенение и зажигание. Газовые горелки их основные характеристики	2	1
	3.Распространение пламени. Сжигание газа.	2	1
	Практические работы:		
	1. Практическая работа № 3 Расчет эжекционных горелок полного предварительного смешения газа с воздухом среднего давления	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Основные режимы распространения пламени. Явление проскока и отрыва пламени. Условия, определяющие проскок и отрыв пламени.	4	1
	2.Распространение пламени в турбулентном потоке. Развитие турбулентного факела. Стабилизаторы горения. Стабилизация пламени у горелок инфракрасного излучения.	4	1
3.Диффузионное горение. Диффузионное ламинарное пламя. Переход ламинарного строения в турбулентное. Турбулентный газовый факел.	4	1	
Тема 1.3 Промышленные системы газоснабжения	Содержание:	26	
	1.Принципиальные схемы промышленных систем газоснабжения и их классификация. Количество и расположение газорегуляторных станций. Межцеховые газопроводы и их устройство. Внутрицеховые газопроводы.	2	2
	2.Структура и управление газовым хозяйством	2	1
	3.Обслуживание газового хозяйства.	2	2
	4. Газоснабжение металлургических предприятий Виды производства, составляющие металлургический завод с полным металлургическим циклом.	2	1
	5.Схематическое представление газового баланса металлургического завода. Источники газоснабжения металлургического завода. Собственные генераторы. Внешние поставщики	2	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
	6.Газовый режим завода. Основные положения. Структура служб эксплуатации газового хозяйства. Ответственность за эксплуатацию газового хозяйства и газовый надзор.	2	1
	7. Надежность распределительных систем газоснабжения Основные понятия и критерии надежности. Статистические данные по отказам основных элементов систем газоснабжения.	2	1
	8. Эксплуатация систем газоснабжения. Эксплуатация систем газоснабжения. Организация эксплуатации системы газоснабжения.	2	1
	Практические работы:		
	1. Практическая работа № 4 Определение годового расхода газа городом (без промышленных предприятий).	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Испытание газопроводов и приемка в эксплуатацию.	4	1
	2. Контроль за состоянием газопроводов. Выявление и ликвидация утечек	4	1
Тема 1.4. Утилизация тепла от технологических процессов	Содержание:	10	
	1. Утилизация тепла от технологических процессов Оборудование для утилизации тепла. Способы подачи воздуха. Достоинства и недостатки способов подачи воздуха.	2	1
	2. Назначение регенераторов и рекуператоров.	2	1
	Практические работы:		
	1. Выбор побудителей движения газа	2	2
	2. Технологическая схема пылегазоочистки	4	2
Тема 1.5 Техника безопасности при эксплуатации систем и газоснабжения	Содержание:	4	
	1. Техника безопасности при эксплуатации систем и газоснабжения. - Техника безопасности при эксплуатации и ремонте газопроводов. - Инвентарь по технике безопасности.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Основные требования к технике безопасности при эксплуатации газовых сетей, теплосетей.	2	1

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	
Раздел 2. Технологии и оборудование для рекуперации газовых выбросов				
Тема 2.1 Проектирование технологических процессов очистки промышленных выбросов.	Содержание:	8		
	1.Основные подходы к выбору метода и аппарата, для обезвреживания отходящих газов. Факторы, влияющие на выбор способа очистки.	2	1	
	2.Отбор газов или воздуха от источника выделения вредных веществ. Подготовка промышленных выбросов к очистке.	2	2	
	3.Основные характеристики пылеулавливающего оборудования.	2	1	
	4.Оценка эффективности работы пылеуловителей: определение общей и фракционной степени очистки	2	2	
Тема 2.2 Технология рекуперации пылевых выбросов	Содержание:	11		
	1. Способы рекуперации уловленной пыли	2	1	
	2.Основные факторы, влияющие на выбор методов утилизации уловленной пыли (ликвидация, изоляция, рекуперация).	2	1	
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1. Возможные пути использования промышленных пылей: использование пыли в качестве целевого продукта; возврат пыли в производство; утилизация пыли, уловленной в одном производстве, в качестве сырья для другого производства.	4	1	
	2.Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций	3	2	
Тема 2.3 Технология рекуперации газовых выбросов	Содержание:	55		
	1.Очистка отходящих газов от оксида серы (IV). Основные источники загрязнения атмосферы. Экологические последствия. Особенности абсорбционной очистки отходящих газов от сернистого ангидрида.	2	1	
	2.Нерекуперационные методы газоочистки от оксида серы: абсорбция водой, известковые и известняковые методы, абсорбция летучей суспензией золы.	2	1	
	3.Рекуперационные методы газоочистки от оксида серы: нейтрализационные (содовый, цинковый, магнетитовый) и аммиачные (нециклические, циклические, кислотные) методы.	2	1	
	4.Очистка отходящих газов от оксидов углерода. Основные источники загрязнения атмосферы. Экологические последствия.	2	1	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
	5.Физико-химические основы и технологическое оформление абсорбционных методов очистки газов от окислов углерода Абсорбция медь-алюминий-хлоридным раствором и жидким азотом. Особенности каталитического метода обезвреживания газов.	2	1
	6.Очистка отходящих газов от оксидов азота. Основные источники загрязнения атмосферы. Экологические последствия. Химические свойства окислов азота. Особенности окислительных методов обезвреживания отходящих нитрозных газов: окисление окислов азота в газовой фазе с использованием кислорода и озона; окисление на низкотемпературных катализаторах; окисление окислов азота в жидкой фазе с использованием кислорода и озона; окисление жидкими окислителями. Физико-химические основы методы и технологическое оформление процесса.	2	1
	7. Особенности восстановительных методов обезвреживания отходящих нитрозных газов: Термическое разложение в потоке низкотемпературной плазмы с использованием газообразных, жидких и твердых восстановителей; каталитическое восстановление; восстановление жидкими восстановителями; - перевод в соединения с низкой температурой разложения. Физико-химические основы методы и технологическое оформление процесса.	2	1
	8.Особенности сорбционных методов обезвреживания отходящих нитрозных газов: Абсорбция щелочами; адсорбционные методы очистки. Физико-химические основы методы и технологическое оформление процесса.	2	1
	9.Очистка отходящих газов от сероводорода и сероуглерода. Основные источники загрязнения атмосферы. Экологические последствия. Физико-химические основы и технологическое оформление абсорбционных методов очистки газов от сероводорода: вакуум-карбонатный; железо-содовый и щелочно-гидрохиноновый методы.	2	1
	10.Физико-химические основы и технологическое оформление адсорбционных методов очистки газов от сероводорода: Гидроксидом железа (III), активированными углями, цеолитами и сорбентами, полученными на основе оксидов цинка и меди.	2	1

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
	11.Физико-химические основы и технологическое оформление адсорбционных методов очистки газов от сероуглерода: Особенности обезвреживания в адсорберах с кипящим и неподвижным слоем адсорбента. Комплексный метод одновременного обезвреживания сернистых газов.	2	1
	12.Очистка отходящих газов от галогенов. Основные источники загрязнения атмосферы. Экологические последствия.	2	1
	13.Физико-химические основы и технологическое оформление абсорбционных методов очистки газов от хлорсодержащих соединений: абсорбция водой и абсорбция четырех хлористым углеродом	2	1
	14.Физико-химические основы и адсорбционных методов очистки газов от хлорсодержащих соединений.	2	1
	Практические работы:		
	1. Практическая работа № 5 Расчет выбросов оксида углерода, углеводорода, оксидов азота, серы, сажи и свинца	4	2
	2. Практическая работа № 6 Расчет процессов и аппаратов адсорбции газов	4	2
	3. Практическая работа № 7 Технологический расчет адсорбера	2	3
	4. Практическая работа № 8 Технологический расчет абсорбера	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1.Адсорбенты, используемые для очистки отходящих газов от оксида серы (IV). Конструктивное оформление методы. Факторы, влияющие на выбор метода.	4	1
	2.Каталитические методы обезвреживания газов от оксида серы (IV): пиролюзитный, озono-каталитический и жидкостно-контактный. Факторы, влияющие на выбор метода.	4	1
	3.Особенности каталитического метода обезвреживания газов от окислов углерода	2	1
	4.Физико-химические основы и технологическое оформление абсорбционных и адсорбционных методов очистки отходящих газов от фторсодержащих соединений.	2	1
	4. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций	2	2
	Всего	153	
Раздел 3.3 МДК.03.02 Основы теплотехники		96	

Раздел 1. Основы технической термодинамики			
Тема 1.1. Основные понятия и определения. Смеси и теплоемкость	Содержание:		
	1. Предмет теплотехники и термодинамики, ее задачи, основные понятия и определения. Рабочее тело. Уравнения состояния идеального газа. Понятие о реальных газах. Величины определяющие состояние рабочего тела. Теплоемкость газа. Теплоемкость смеси и газов.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Понятия о газовой смеси. Закон Дальтона. Состав смеси, заданный числом молей.	2	1
Тема 1.2. Исследование термодинамических процессов. Законы термодинамики	Содержание:		
	1. Термодинамический процесс. Первый закон термодинамики Работа расширения газов и внутренняя энергия. Теплота. Формулировка и математическое выражение первого закона термодинамики. Энтропия газов. Энтальпия газа.	2(2*)	1
	2. Второй закон термодинамики Круговые процессы и циклы. Прямой и обратный циклы.	2	1
	Практические работы		
	Практическая работа № 1 Первый закон термодинамики. Определение количества отнятого тепла, конечного объема, изменения внутренней энергии и совершенной работы сжатия.	2	2
	Практическая работа № 2 Второй закон термодинамики. Определение изменения энтропии.	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Термодинамический КПД цикла и холодильный коэффициент 2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций	2	1
Раздел 2. Основы теории теплообмена			
Тема 2.1 Основные понятия теории теплообмена	Содержание:		
	1. Основные понятия теории теплообмена Основные понятия теории теплообмена; температурное поле; градиент температуры, изотермические поверхности, тепловой поток и его плотность, тепловое сопротивление.	2(2*)	1
	2. Способы переноса тепла Способы передачи теплоты: теплопроводность, конвективный теплообмен, тепловое излучение. Сложный теплообмен.	2	1

	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Количественные характеристики переноса теплоты (тепловой поток, удельный тепловой поток).	2	1
Тема 2.2 Основы теплопередачи	Содержание:		
	1. Общие положения и виды передачи тепла Сложный теплообмен. Теплопередача между двумя жидкостями через разделяющую их стенку. Коэффициент теплопередачи, его физический смысл.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Интенсификация теплопередачи.	1	1
	2. Движение жидкостей и газов Ламинарное и турбулентное движение. Критерий Рейнольдса. Распределение скоростей. Уравнение неразрывности потока. Простое сопло и сопло Лавалья. Струйное течение. Свободные и ограниченные струи.	2	1
3. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций	1		
Тема 2.3 Теплообмен теплопроводностью	Содержание:		
	1. Основные положения теории теплообмена теплопроводностью Теплопроводность. Механизм передачи тепла в газах, жидкостях, металлах. Основное уравнение теплопроводности.	2	2
	2. Теплопроводимость при стационарном и нестационарном состоянии Теплопроводность при стационарном состоянии. Передача тепла через плоскую одно- многослойную стенку. Теплопроводность при нестационарном состоянии.	2	1
	3. Передача теплоты через цилиндрическую и шаровую стенки Передача теплоты через одно- и многослойную цилиндрическую стенку. Процесс теплопроводности через одно- многослойную стенки.	2	1
	Практические работы:		
	Практическая работа № 3. Расчет количества тепла, передаваемого через многослойную цилиндрическую стенку	2(2*)	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Граничные условия I, II, III рода.	1	1
	2. Физический смысл коэффициента температуропроводности.	2	1
3. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций	2	1	
Тема 2.4 Конвективный теплообмен	Содержание:		
	1. Физические основы теплообмена конвекцией	2	1

	Коэффициент теплоотдачи. Основной закон теплоотдачи конвекцией. Уравнения Ньютона-Рихмана. Режим движения. Пограничный слой. Выбор и усреднения температуры.		
	2. Виды конвективного теплообмена. Виды конвекции. Свободная конвекция в неограниченном пространстве. Свободная конвекция в ограниченном пространстве. Вынуждена конвекция. Теплоотдача при движении газа (жидкости) в трубах. Теплоотдача при обтекании труб. Теплоотдача при обтекании пучка труб.	2	1
	3. Применение теории подобия при изучении конвективного теплообмена Безразмерные критерии подобия и их физический смысл. Критерий Нуссельта, Фурье, Прандтля, Грасгофа. Количественные зависимости между критериями.	2	1
	Практические работы		
	Практическая работа № 4 Определение коэффициента теплоотдачи конвекцией.	2(2*)	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Подobie процессов конвективного теплообмена.	2	1
	2. Теплоотдача при обтекании труб	2	1
	3. Теплоотдача при обтекании пучка труб.	2	1
Тема 2.5 Теплообмен излучением	Содержание:		
	1. Основные понятия и законы теплового излучения Поглощающая, проникаемая и отражательная способности тел, их характеристика. Абсолютно белое (зеркальное) тело. Абсолютно черное тело. Серые тела. Зависимость теплового излучения от температуры абсолютно черного тела. Закон Планка. Закон Стефана-Больцмана.	2	1
	2. Теплообмен излучением между поверхностями, разделенными ослабляющей средой Излучение в ослабляющей среде. Закон Бугера-Бера. Излучение газов. Определение степени черноты газов. Теплообмен излучением между излучающим газом и стенками.	2	1
	3. Защита от теплового излучения Способы защиты от теплового излучения. Тепловой экран. Площадь излучающей поверхности, площадь экрана.	2	1
	4. Теплоотдача при кипении жидкости, конденсации пара Процесс кипения. Теплота парообразования. Объемное и поверхностное кипения. Кипение в свободном объеме и внутри труб. Изменение коэффициента теплоотдачи при кипении и режимы кипения.	2	1

	5. Способы охлаждения газа Способы охлаждения газа. Способы охлаждения газов смешиванием с атмосферным воздухом.	2	1
	6. Борьба с подсосом воздуха в газовой системе, работающей под разряжением Методы борьбы с подсосом воздуха в газовой системе, работающей под разряжением.	2	1
	7. Охлаждение газа в поверхностных холодильниках Классификация поверхностных теплообменных аппаратов холодильных машин. Конструктивные решения аппаратов рекуперативного типа. Задачи теплового расчета. Уравнение теплового баланса. Уравнения теплопередачи. Средний температурный напор. Коэффициент теплопередачи. Средний температурный напор. Коэффициент теплопередачи и средняя плотность теплового потока.	2	1
	8. Охлаждение газа при непосредственном контакте с водой Способы охлаждения газа при непосредственном контакте с водой.	2	1
	Практические работы:		
	Практическая работа № 5 Определение расхода тепла излучением	2	2
	Практическая работа № 6 Определение коэффициента теплоотдачи излучением	2	2
	Практическая работа № 7 Определение необходимого количества экранов для защиты от теплового излучения	2	2
	Практическая работа № 8 Определение показателей теплоотдачи при кипении жидкости	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Зависимость между излучающей и поглощающей способностями тел.	1	1
	2. Теплообмен в замкнутой системе из двух поверхностей, разделенных ослабляющей средой (серый газ).	1	1
	3. Процесс конденсации. Виды конденсации. Теория Нуссельта	1	2
	4. Влияние режима спекания пленки, перегрева пара, скорости пара на коэффициент теплоотдачи.	1	1
	5. Конденсация на горизонтальном пучке труб.	1	1
	6. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций	4	
Тема 2.6 Тепловой баланс	Содержание:		
	1. Уравнения теплового баланса. Теплотехнические характеристики работы теплоносителей Тепловой баланс. Составление уравнения теплового баланса. Приходные и расход-	2	1

	ные статьи теплового баланса. Тепловая нагрузка; тепловая мощность, коэффициент полезного использования топлива.		
	Контрольная работа	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Коэффициент полезного действия, расход тепла топлива. Подготовка к контрольной работе	2	1
	Всего	96	

Раздел 3.4 МДК.03.02 Водоснабжение, технологии и оборудование для очистки питьевой и сточных вод		153	
Тема 1.1. Схемы и системы промышленного водоснабжения	Содержание:	12	
	1. Введение. Основные элементы систем водоснабжения Задачи систем водоснабжения. Виды водопроводных сооружений. Требования к работе систем водоснабжения: отказ, надежность, экономичность систем водоснабжения.	2	1
	2. Классификация систем промышленного водоснабжения. Обоснование выбора систем. Классификация систем водоснабжения по различным признакам: по видам потребителей, по видам объектов водоснабжения, по охвату снабженных объектов, по кратности использования подаваемой воды, по природным источникам водоснабжения, по способам подачи воды. Основные категории водоснабжения. Единая система водоснабжения. Самостоятельные водопроводы промышленных предприятий. Объединенные и отдельные системы для подачи воды.	2	1
	3. Экологическое, санитарно – гигиеническое и экономическое значение очистки воды Снижение экологических функции водных объектов. Качество питьевой воды и здоровья населения. Доступ населения к качественной питьевой воде Территориальные аспекты обеспечения населения питьевой водой. Экономический механизм предотвращения сброса неочищенных сточных вод в водные объекты.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Групповые и районные системы водоснабжения. Целесообразность сооружения групповых и районных систем водоснабжения. Разветвленная система водопроводных линий (водоотводов). 2. Системы противопожарных водопроводов.	4	1
Тема 1.2. Теоретические	Содержание:	70	

основы и технология обработки питьевой воды	1. Оценка качества воды природных источников. Основные методы и технологические схемы её очистки и обработки Характеристика природных источников водоснабжения. Показатели качества природных вод и требования, предъявляемые к ее качеству. Методы и технологические процессы очистки и обработки природных вод. Основные технологические схемы очистки и обработки природных вод.	4	2
	2. Коагулирование примесей воды Коагуляция примесей воды. Коагулянты и флокулянты, применяемые при водоподготовке. Интенсификация процесса коагуляции примесей воды.	2	1
	3. Реагентное хозяйство Склад реагентов. Приготовление и дозирование реагентов	2	2
	4. Смесители Гидравлические смесители. Механические смесители	2	1
	5. Камеры хлопьеобразования Камеры хлопьеобразования гидравлического типа. Флокуляторы.	2	2
	6. Осветление воды Процесс осветление воды осаждением.	2	1
	7. Типы отстойников и область их применения. Горизонтальные, радиальные и вертикальные отстойники. Отстойники с малой глубиной осаждения. Осветление воды в слое взвешенного осадка. Типы осветлителей и область их применения.	2	2
	8. Фильтрация воды Классификация фильтров по принципу действия. Зернистые фильтры. Фильтрующие материалы. Промывка скорых фильтров. Контактные осветлители.	4	2
	9. Обеззараживание Методы обеззараживания воды. Хлорирование воды. Озонирование воды. Установки для обеззараживания воды бактерицидными лучами.	2	2
	10. Дезодорация воды Применение окислителей и сорбентов для дезодорации воды.	2	1
	11. Фторирование и обесфторивание воды Гигиенические нормативы содержания фтора в питьевой воде. Технология фторирования воды. Технология обесфторивания воды	2	1
	12. Обезжелезивание и деманганация воды Генезис железа в природных водах. Методы и установки для обезжелезивания воды	2	1
	13. Умягчение воды. Опреснение и обессоливание воды.	2	1

	Общие сведения о методах смягчения воды. Методы смягчения воды. Способы реагентного умягчения воды. Катионитное смягчение воды. Диализ. Электродиализ.		
	Практические и лабораторные работы:		
	Лабораторная работа № 1 Овладение методикой определения дозы коагулянта для контактного фильтрования	2	2
	Практическая работа № 1 Расчет вертикального отстойника	2	3
	Лабораторная работа № 2 Овладение методикой определения фильтрации воды	2	3
	Практическая работа № 2 Расчет зернистого фильтра для очистки сточных вод		3
	Практическая работа № 3 Расчет электрокоагулятора для очистки сточных вод.	2	3
	Практическая работа № 4 Расчет скорых напорных фильтров	2	3
	Практическая работа № 5 Расчет аэротенка	2	
	Практическая работа № 6 Расчет реагентного хозяйства. Определение дозы реагентов. Расчет сооружений реагентного хозяйства, подбор воздухопроводок и дозаторов.	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Организация реагентного хозяйства.	4	1
	2. Удаление примесей воды методом флотации.	2	1
	3. Технология очистки природных вод от антропогенных загрязнений.	4	1
	4. Применение современных коагулянтов для обработки природных вод	2	1
	5. Методы улучшения органолептических показателей качества воды.	2	1
	6. Стабилизационная обработка воды	2	1
	7. Деманганация воды, технологии и методы.	2	1
	8. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций	6	2
Тема 1.3. Технология очистки сточных вод	Содержание:	31	
	1. Состав и свойства сточных вод. Определение необходимой степени очистки воды. Водоемы – приемники сточных вод. Сточные воды: растворённое, коллоидальное и дисперсное состояние. Коллоидальные и не растворённые вещества. Тонкодисперсные суспензии, эмульсии, пена.	2	1

	2.Механические методы очистки сточных вод. Решетки, песколовки, отстойники, конструкция и основы расчета. Процеживание, отстаивание и фильтрование. Состав сооружений комплекса очистки сточных вод в зависимости от требуемой степени их очистки с учётом конкретных данных о местных условиях.	2	2
	3.Биологические методы очистки сточных вод в естественных условиях. Сооружения, основные технологические параметры. Биологические методы очистки сточных вод в естественных условиях. Сооружения, основные технологические параметры.	2	2
	4.Биологические методы очистки в искусственных условиях Состав водоочистного комплекса: аэротенки и биофильтры. Их модификации.	2	1
	5. Сооружения по обработке осадков сточных вод. Сооружения совместного осветления и сбраживания осадка. Септики (обычные и двухъярусные), двухъярусные отстойники и осветлители перегниватели.	2	1
	6. Методы доочистки сточных вод	2	1
	7. Технологические схемы очистки сточных вод городов, поселков. Построение генплана и профиля по очистным сооружениям. Генпланы выполняют в масштабе 1:500 или 1:1000. расстояния между сооружениями принимают по СНиПу.	2	1
	Практические и лабораторные работы:		
	Лабораторная работа № 3 Овладение методикой определения стабильности воды	2	2
	Практическая работа № 7 Расчет адсорбционной установки с плотным неподвижным слоем гранулированного активированного угля для очистки загрязненных сточных вод	2	2
	Практическая работа № 8 Расчет напорного флотатора	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Гидроциклоны, барабанные сетки	2	1
	2. Нефтеловушки, жироловки	2	1
	3. Септики, вакуум фильтры.	3	1
	4. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций	4	2
Тема 1.4.Особенности систем промышленного водоснабжения и водоотведения	Содержание:	38	
	1.Потребление воды промышленными предприятиями Категории производственного водопотребления. Потребители воды на металлургии	2	1

	ческих предприятиях. Классификация групп водопотребителей на металлургических предприятиях. Факторы, влияющие на выбор системы водоснабжения.		
	2. Особенности систем производственного водоснабжения Технико-экономический анализ выбора места расположения промышленного предприятия. Схемы производственного водоснабжения: прямоточная, обратная с последующим использованием воды, оборотно-последовательного водоснабжения, бессточная.	2	1
	3. Водоснабжение доменного производства Образование сточных вод доменного производства. Методы и схемы обработки сточных вод доменного производства	2	2
	4. Водоснабжение прокатного производства Образование сточных вод прокатного производства. Методы и схемы обработки сточных вод прокатного производства. Системы охлаждения металлургических печей: водяное охлаждение холодной и горячей водой, испарительное охлаждение с парообразованием внутри и вне охлаждаемой печи (детали). Водоснабжение прокатных цехов.	2	1
	5. Водоснабжение сталеплавильного производства Образование сточных вод сталеплавильного производства. Методы и схемы обработки сточных вод сталеплавильного производства. Водоснабжение сталеплавильного производства. Схема охлаждения металла в кристаллизаторе.	2	1
	6. Водоснабжение агломерационных фабрик. Образование сточных вод агломерационных фабрик. Методы и схемы обработки сточных вод агломерационных фабрик.	2	1
	7. Водоснабжение коксохимического производства. Образование сточных вод коксохимического производства. Методы и схемы обработки сточных вод коксохимического производства	2	1
	8. Охлаждающие устройства систем обратного водоснабжения. (Процессы охлаждения воды в охладителях. Водоёмы - охладители. Брызгальные устройства. Градирни)	2	1
	9. Принципы водоотведение промышленных предприятий Загрязнения, содержащиеся в сточных водах на физическом состоянии. Категории сточных вод, отводимых из промышленных предприятий. Состав производственных сточных вод в зависимости от характера потребляемого сырья. Группы загрязнения производственных сточных вод. Показатель Ph. Укрупненный удельный расход воды сточных вод на единицу продукции.	2	1
	10. Методы очистки промышленных сточных вод	2	1

Регенеративные методы очистки. Сорбция, коагуляция, флотация, ионный обмен, электролиз, кристаллизация, выпаривание. Физико-химические методы: аэрация, пламенное сжигания сточных вод, беспламенное сжигания сточных вод. Определение концентрации загрязнения сточных вод.		
11. Особенности устройства канализационных сетей на промышленных предприятиях Трубы и каналы для транспортировки сточных вод. Колодцы для сточных вод, люки и крышки. Требования к материалам и изделиям. Схема гидравлического затвора в канализационном колодце.	4	1
Практические работы:		
Практическая работа № 9 Расчет системы водяного охлаждения нагревательной печи	2	2
Практическая работа № 10 Расчет степени очистки сточных вод	2	2
Самостоятельная работа обучающихся		
1. Критерий рациональности схем водоснабжения и канализации предприятия.	5	1
2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций	5	1
Всего	153	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 3.5 МДК.03.02 Основы проектирования газоочистных сооружений и промышленная вентиляция		120	
Тема 1.1. Подготовка проектирования газоочистных сооружений		32	
Тема 1.1.1 Оценка выбросов от конкретного источника	Содержание:		
	1. Объем и характеристика выбросов	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.1.2. Местные условия проектирования	1. Временной режим работы источника	2	1
	Содержание:		
	1. Местные условия проектирования.	2	1
	2. Температурная инверсия. Естественная специфика местности.	2	1
	Практические занятия		
	1. Практическая работа № 1 Расчет рассеивания выбросов	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Общая метеорологическая ситуация	2	1
	2. Искусственные сооружения	2	1
Тема 1.1.3.Нормативно-статистические данные	Содержание:		
	1.Нормативно-статистические данные	2	1
	2.Показатели выбросов вредных веществ; нормативы ПДК	2	1
Тема 1.1.4. Задание на проектирование	Содержание:		
	1. Технические и юридические стороны задачи	2	1
	2. Процесс формулирования, базовые качественные характеристики;	2	1
	Практические занятия	4	2
	1. Практическая работа № 2 Составление задания на проектирование газоочистного оборудования на примере конкретного предприятия		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1.Задача как финансовый документ, требования к формулировке; процесс формулирования	2	1
	2.Технико-экономические показатели; пояснительная записка	2	1
	3.Государственный стандарт; нормы и правила строительства; правила технической эксплуатации		1
Тема 1.2. Организация проектирования газоочистных сооружений		24	

Тема 1.2.1. Принципы подхода к проектированию	Содержание:		
	1. Избирательный и комплексный подход к проектированию	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2.2. Территориально-комплексные схемы оздоровления воздушного бассейна.	Содержание:		
	1. Основные сведения; роль проектов	2	1
	2. Место проектов в ТКС	2	
	Практические занятия		
	1. Практическая работа № 3 Разработка территориально-комплексной схемы оздоровления воздушного бассейна на примере конкретного предприятия	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2.3. Информационное обеспечение	Содержание:		
	1. Критерии оценки информации: полнота информации; полезность и достоверность информации; информационные барьеры.	2	1
	2. Достоверные источники информации: специальная литература, каталоги газоочистных сооружений, отчеты НИР, ОКР	2	1
Тема 1.2.4. Связь с научно-исследовательскими организациями, органами санитарного, технического и инспекторского контроля. Согласование проектных решений с заказчиком и проектировщиком. Авторский надзор.	Содержание:		
	1. Этапы и условия согласования проектных решений с заказчиком и генеральным проектировщиком: условия первого этапа согласования; согласование компоновок.	2	1
	2. Организации, выполняющие связь между проектировщиком и заказчиком на проект, авторский надзор; утверждения проекта, условия утверждения	2	1
	3. Полное согласование и утверждение		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3. Компоновка газоочистных сооружений	Содержание:		
	1. Полное согласование и утверждение	2	1
Тема 1.3.1. Классификация компоновок		11	
	Содержание:		
	1. Сборка по технологическим и строительными приметам; типы компоновок;	2	1
	2. Особенности развитой по горизонтали и вертикали компоновок сооружений, критерии оценки качества компоновок;	2	1
	Практические занятия		
1. Практическая работа № 4 Оценка качества компоновок газоочистного оборудования на примере конкретного предприятия	4	2	

	Самостоятельная работа обучающихся			
	1. Понятие "компактности"; значение необходимости многочисленного анализа	2	1	
Тема 1.4. Принципы устройства вентиляции в зданиях промышленного назначения	Содержание:	18		
	1. Системы вентиляции промышленного здания	2	1	
	2. Схемы организации воздухообмена в помещениях промышленных зданий	2	1	
	3. Вентиляция горячих цехов	2	1	
	4. Аварийная вентиляция	2	1	
	Практические занятия			
	1. Практическая работа № 5 Определение необходимого воздухообмена в помещении	2	2	
	2. Практическая работа № 6 Расчет естественного воздухообмена в здании под действием тепловых избытков	4	2	
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1. Требования к вентиляции категорийных помещений	4	1	
Тема 1.5. Системы местной приточной и вытяжной вентиляции	Содержание:	12		
	1. Воздушные души. Воздушные завесы Воздушный душ, его назначение и области применения. Конструктивные решения воздушных душей. Расчет воздушных душей. Классификация, методы расчета. Способы предварительного охлаждения и увлажнения воздуха.	2	1	
	2. Местная вытяжная вентиляция Общие положения. Требования, предъявляемые к местным отсосам. Классификация местных отсосов. Местные отсосы открытого типа	2	1	
	3. Местные отсосы Вытяжные зонты. Зонты — козырьки. Комбинированные зонты	2	2	
	Практические занятия			
	1. Практическая работа № 7 Определение необходимого расхода воздуха во всасывающей отверстии вытяжной системы вентиляции	2	2	
	2. Практическая работа № 8 Определение эффективности работы вытяжного зонта, установленного над тепловым источником выделения вредных веществ.	2	2	
		Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Расчет местных отсосов различного типа Вытяжные шкафы. Боковые отсосы. Бортовые отсосы. Расчет бортовых отсосов. Кольцевые отсосы.	2	1	
		Содержание:	8	
Тема 1.6. Аэрация поме-				

щений промышленного здания	1.Аэрация под действием тепловых избытков Области применения аэрации. Понятие о внутреннем избыточном давлении. Аэрация за счет теплового напора.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1.Аэрация под действием ветра Обтекание зданий ветром. Понятие о фиктивном давлении. Способы расчета аэрации.	4	1
	2.Расчет аэрации однопролетных и многопролетных зданий Расчет аэрации однопролетных цехов. Расчет аэрации многопролетных цехов. Аэрация многоэтажных цехов.	2	1
Тема 1.7. Пневматический транспорт материалов и отходов	Содержание:	4	
	1.Основные данные для расчета воздуховодов пневматического транспорта Общие сведения. Перемещение частицы материала в потоке воздуха.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1.Основные принципы конструирования установок для пневматического транспорта Конструктивные решения систем пневмотранспорта. Внутрицеховые системы пневматического транспорта материалов и древесных отходов. Межцеховые системы пневмотранспорта материалов и древесных отходов. Основное оборудование и воздуховоды для систем пневматического транспорта.	2	1
Тема 1.8. Требования к разработке аспирационных систем.	Содержание:	2	
	1.Особенности установки аспирационных укрытий. Основные источники поступления вредностей. Определение объема воздуха отсасываемого из под аспирационных укрытий.	2	1
Тема 1.9. Краткие сведения о вентиляции в промышленных цехах различного назначения	Содержание:	12	
	1. Отвод газов от электросталеплавильных печей. Локализация вредных выделений при прокатке металла	2	1
	Практические занятия		
	1. Практическая работа № 9 Расчет циркуляционной завесы	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Вентиляция гальванических цехов. Вентиляция цеха окраски. Вентиляция зарядного и аккумуляторного цеха	2	2
	2. Вентиляция литейного цеха. Вентиляция термических и кузнечно-прессовых цехов	2	2
3. Вентиляция цеха механообработки. Вентиляция цеха переработки пластмасс.	2	2	

	4. Вентиляция химического производства: утечки через неплотности оборудования	2	2
	Всего:	120	
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (по профилю специальности)		144	2,3

Примечания:

- 1 – ознакомительный уровень освоения (узнавание ранее изученных объектов, свойств).
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством).
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению (МДК.03.01. Управление твердыми отходами, твердыми бытовыми отходами и радиоактивными отходами, МДК.03.02. Очистные сооружения)

Реализация программы модуля предполагает наличие **учебных кабинетов:**

- Организации природопользования
- Газоснабжения, теплоснабжения и водоснабжения,
- Экологии и охраны окружающей среды

Лабораторий:

- Контроля загрязнения атмосферы и воды
- Водоподготовки и водоочистки

Оборудование кабинета:

- посадочные места по количеству студентов;
- методические указания для студентов по проведению практических работ;
- комплект учебно-методической документации, наглядные пособия (таблицы по дисциплинам), схемы, образцы.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: приборы, реактивы, посуда, оборудование для проведения экологических исследований, положение по технике безопасности при работе в лаборатории.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор;
- экран;
- акустические колонки в составе рабочего места преподавателя;
- электронные носители информации с записью материалов по учебной дисциплине.

Действующая нормативно-техническая и технологическая документация:

- правила техники безопасности и производственной санитарии;
- инструкции по эксплуатации компьютерной техники.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

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

1. Голицын, А. Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды – М.: Оникс, 2010г.
2. Управление отходами: [Текст] / Б.Б. Бобович. - М.: Форум:НИЦ ИНФРА-М, 2013г.
3. Касимов А.М. и др. Современные проблемы и решения в системе управления опасными отходами. Харьков, ХНАГХ, 2008г. – 510 с.
4. Поташников Ю.М. Утилизация отходов производства и потребления. Учебное пособие. – Тверь: Издательство ТГТУ, 2004г.– 107 с.
5. Леонов, В. Т. Теоретические и технологические основы утилизации и переработки оксидов азота из отходящих газов. - М., 2007г. - 31 с.
6. Свергузова, С. В. Проблемы утилизации и захоронения отходов. - Белгород : Изд-во БГТУ, 2007г.- 166 с.

МДК.03.02. Очистные сооружения

Раздел 3.1 МДК.03.01. Очистные сооружения

1. Голицын, А. Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды. – М.: Оникс, 2010г.
2. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: К.Р. Таранцева, А.А.Таранцев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014
3. Гальперин, М.В. Экологические основы природопользования / Учебное пособие/М.В. Гальперин, 2010г, 256с.
4. Калыгин В.Г. Промышленная экология. / Учебник /В.Г. Калыгин, М., Изд. Центр «Академия», 2010г.

Раздел 3.2 МДК.03.02 Газоснабжение, технологии и оборудование для рекуперации газовых выбросов

1. Афонин А. М., Энергосберегающие технологии в промышленности: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев и др. - 2 изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 272 с.
2. Технология рекуперации газовых выбросов [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов специальности «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» всех форм обучения: самостоятельное электронное издание / И. Н. Полина; М-во образования и науки Рос. Федерации, – Сыктывкар: СЛИ, 2013г.
3. Технология рекуперации газовых выбросов [Электронный ресурс]: учеб.-метод. комплекс по дисциплине для студ. спец. «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» всех форм обучения: самост. учеб. электрон. изд.; сост.: И. Н. Полина. –Сыктывкар : СЛИ, 2012г.
4. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев; Издательство "Лань" (ЭБС). – Санкт-Петербург: Лань, 2012.

Раздел 3.3 МДК.03.02 Основы теплотехники

1. Ляшков В. И. Теоретические основы теплотехники / В.И. Ляшков. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015.
2. Орлов, М. Е. Теоретические основы теплотехники. Тепломассообмен: учебное пособие / М. Е. Орлов; Ульяновский гос. техн. ун-т. – Ульяновск: УлГТУ, 2013. – 204 с.
3. Соколов Б.А. ,Основы теплотехники: Теплотехнический контроль и автоматика котлов (1-е изд.) учебник, Издательство: АСADEMIA, 2013г, 128с,
4. В.И. Дешко, В.В. Дубровская, В.И. Шкляр, А.В. Ленский, В.П. Студенец Теоретические основы теплотехники. Учебное пособие. К.: НТУУ «КПИ», 2010г. - 115 с.

Раздел 3.4 МДК.03.02 Водоснабжение, технологии и оборудование для очистки питьевой и сточных вод

1. Орлов В.А., Водоснабжение и водоотведение. Утвержден МОН / Орлов В.А., Тугай Я.А., Орлова А.М. - К., 2011.- 359 с.
2. Колова А. Ф., Водоснабжение и водоотведение : учеб. пособие / А. Ф. Колова, Т. Я. Пазенко. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012г. – 148 с.
3. Аксенов В. И., Ладыгичев М. Г., Ничкова И. И., Никулин В. А., Кляйн С. Э., Аксенов Е. В. Водное хозяйство промышленных предприятий: Справочное

издание: В 2-х книгах. Книга 1/Под ред. В. И. Аксенова. — М.: Теплотехник, 2005г. — 640 с.

Раздел 3.5 МДК.03.02 Основы проектирования газоочистных сооружений и промышленная вентиляция

1. Ветошкин А. Г. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы): Учебное пособие/А.Г.Ветошкин, К.Р.Таранцева, А.Г.Ветошкин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015.
2. Комарова Л.Ф., Кормина Л.А. Основы проектирования предприятий, оборудование и сооружения для защиты биосферы: Учебное пособие. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2001. - 160 с.
3. Дорожко С., Малькевич Н., Морзак Г. Технические основы охраны окружающей среды. Учебное пособие, 4 тома. — Минск: БНТУ, 2012. — 1197 с.
4. Современная промышленная вентиляция: учеб. пособие /А.А. Боровицкий, С. В. Угорова, В. И. Тарасенко : Владим. гос.ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2011. – 59 с.
5. Фокин С. В. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: устройство, монтаж и эксплуатация: Учебное пособие / С.В. Фокин, О.Н. Шпортько. - М.: Альфа-М., 2013г.

Дополнительные источники:

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

1. В.Н. Бабаев. Полимерные отходы в коммунальном хозяйстве города: Уч. пособие /Коллектив авторов. Под общей редакцией В.Н. Бабаева, И.В. Коринько, Л.Н. Шутенко- Харьков: ХНАГХ, 2004. – 375 с.
2. Бобович Б.Б. Процессы и аппараты переработки промышленных отходов. Учебное пособие. – Москва, МГТУ «МАМИ», 2008. – 110 с.

Раздел 3.1 МДК.03.01. Очистные сооружения

1. Фирсова Л. Ю. Системы защиты среды обитания. Схемы, сооружения и аппараты для очистки газовых выбросов и сточных вод: Учебное пособие / Л.Ю. Фирсова. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 80 с.
2. Газоочистные аппараты и установки в металлургическом производстве/ С.Б. Старк, М.: Металлургия, 1990г. - 400 с.

3. Пылеулавливание и очистка газов в металлургии/ С.Б. Старк, М.: Металлургия, 1977г. - 328 с.
4. Пылеулавливание и очистка газов в черной металлургии/ Учебник/ Андоньев С.М., Харьков,1998г.
5. Технические средства очистки газовых выбросов. Учебное пособие. / Ратушняк Г. С., Лялюк А. Г., В. : НТБ. 2005г. - 158 с.
6. М.Я.Юдашкин. Пылеулавливания и очистки газов в черной металлургии. М., Металлургия, 1984.

Раздел 3.2 МДК.03.02 Газоснабжение, технологии и оборудование для рекуперации газовых выбросов

1. А.А.Ионин. "Газоснабжение" .Москва .: "Стройиздат", 1989.
2. Брюханов А.Н., Основы эксплуатации оборудования и систем газоснабжения, М. МИСИС, 2005г.
2. Ратушняк Г. С., Попова Г. С., Эксплуатация внешних газопроводов и сооружений систем газоснабжения, Учебное пособие. - В .: ВГТУ, 2001. - 94 с.
3. Скляренко О.М., Конспект лекций. Газоснабжение промышленных и коммунальных предприятий. Горение газов, Киевский национальный ун-т строительства и архитектуры. - К., 2004. - 39с

Раздел 3.3 МДК.03.02 Основы теплотехники

- 1.Б.А.Левченко. Теплотехнические установки, системы, оборудования. Учебн. пособие : в 3 ч./ Под ред. Б.А.Левченко, Л.Л.Товажнянского. – Х.: НТУ «ХПИ», 2012. – 752
2. Зингерман Ю.Е., Павловский В.Г., Рудыка В.И., Шевелев А.А. Энергетика кокса. Энергетические возможности коксохимического предприятия: монография / Ю.Е.Зингерман, В.Г.Павловский, В.И.Рудыка, А.А.Шевелев; НАН Украины, НИЦ индустр. пробл. развития, Гос. ин-т по проектированию предприятий коксохим. пром-сти «Гипрококс». — Х. : ИНЖЭК, 2011. — 250 с.
3. Акмен Р.Г.Топливо, основы теории горения и топочные устройства. Текст лекций и задачи по отдельным разделам курса для студентов заочного обучения специальностей 7.090510 «Теплоэнергетика» и 7.000008 «Энергетический менеджмент». – Харьков: НТУ «ХПИ», 2006. – 68 с.
4. Баскаков А.П., Витт О.К. и др. Теплотехника.-М .: Металлургия, 1982.
5. Кривандино В.А., Филимонов Ю.П. Теория и конструкции металлургических печей, Т.1.
6. Семенов Ю. П.Теплотехника: Учебник/Ю.П.Семенов, А.Б.Левин - 2 изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015.

Раздел 3.4 МДК.03.02 Водоснабжение, технологии и оборудование для очистки питьевой и сточных вод

1. Водоснабжение и канализация. Учеб. Пособие. Кравченко В.С. К.: Кондор. 2003 - 288 с.
2. Абрамов Н.Н. Водоснабжения. - М.: Стройздат, 2003. – 376 с.
3. Андоньев С.М. Особенности промышленного водоснабжения - Киев: Строитель, 1967.
4. Долина Л.Ф. Новые методы и оборудование для обеззараживания сточных вод и природных вод. – Днепропетровск: Континент, 2003.-218 с.
5. Дмитриев В.Д., Мишуков Б.Г. Эксплуатация систем водоснабжения, канализации и газоснабжения. М., 2007. – 600 с.
6. ГОСТ 3351-74 Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности.
7. ГОСТ 4151-72 Вода питьевая. Метод определения общей жесткости.
8. ГОСТ 4192-82 Вода питьевая. Методы определения минеральных азотсодержащих веществ.
9. ГОСТ 4245-72 Вода питьевая. Методы определения содержания хлоридов.
10. ГОСТ 4386-89 Вода питьевая. Методы определения массовой концентрации фторидов.
11. ГОСТ 4388-72 Вода питьевая. Методы определения массовой концентрации меди.
12. ГОСТ 4389-72 Вода питьевая. Методы определения содержания сульфатов.
13. ГОСТ 4974-72 Вода питьевая. Методы определения содержания марганца.
14. ГОСТ 4979-49 Вода хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения. Методы химического анализа. Отбор, хранение и транспортирование проб.
15. ГОСТ 18164-72 Вода питьевая. Метод определения содержания сухого остатка.
16. ГОСТ 18165-89 Вода питьевая. Метод определения массовой концентрации алюминия.
17. ГОСТ 18826-73 Вода питьевая. Методы определения содержания нитратов.
18. ГОСТ 18963-73 Вода питьевая. Методы санитарно-бактериологического анализа.
19. ГОСТ 24481-80 Вода питьевая. Отбор проб; ГОСТ 27384-87 Вода. Нормы погрешности измерений показателей состава и свойств.
20. ГОСТ 12.3.006-75 ССБТ. Эксплуатация водопроводных и канализационных сетей и сооружений, общие требования к безопасности.
21. СНиП 2.04.02-84 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. М.: Стройздат, 1985.

22. СНиП 2.04.01-85 Внутренний водопровод и канализация зданий М.: стройздат, 1986.
23. СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения. М.: Стройздат, 1986.
24. СНиП 2.04.02-84) по проектированию автоматизации и диспетчеризации систем водоснабжения.
25. СНиП 2.04.02-84 по проектированию сооружений для очистки и подготовки воды.
26. СНиП 2.04.02-84 Проектирование автоматизации и диспетчеризации систем водоснабжения (к).
27. СНиП 2.04.01-85* от 01.01.1986 г. Внутренний водопровод и канализация зданий.
28. СНиП 2.04.01-85. Внутренний водопровод и канализация зданий. Системы внутреннего холодного и горячего водоснабжения.
29. СНиП 2.04.03-85 от 01.01.1986 г. Канализация. Наружные сети и сооружения.
30. СНиП 3.05.01-85 от 1986-07-01 Внутренние санитарно-технические системы.
31. СНиП 3.05.04-85. Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации.

Раздел 3.5 МДК.03.02 Основы проектирования газоочистных сооружений и промышленная вентиляция

- 1.Белевицкий А. М. Проектирование газоочистных сооружений. - Л.: Химия, 1990.
2. Волков, О. Д. Проектирование вентиляции промышленного здания: учеб. пособие / О. Д. Волков. – Харьков: Высш. шк.; изд-во ХГУ,1989. – 240 с.
3. Батурин, В. В. Основы промышленной вентиляции / В. В. Батурин. – М.: Стройиздат, 1948; 2-е изд. – М.: Профиздат, 1956; 3-е изд. – М.:Профиздат, 1965. – 608 с.; 4-е изд. – М.: Профиздат, 1990. – 448 с.

Интернет-ресурсы

<http://znanium.com>– Электронная библиотечная система

<http://www.ecoindustry.ru/phorum.html>

<http://ecoindustrial.ru/>

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности (13321 Лаборант химического анализа) в рамках профессионального модуля «Эксплуатация очистных установок, очистных сооружений и полигонов» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля ПМ.03. профессиям рабочих - лаборант химического анализа.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную учебную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточено, чередуя с теоретическими занятиями в рамках профессионального модуля.

Освоению программы профессионального модуля предшествует изучение таких дисциплин как: «Общая экология», «Почвоведение», «Гидрология», «Химические основы экологии», «Аналитическая химия», «Безопасность жизнедеятельности», «Промышленная экология и промышленная радиозэкология», «Мониторинг загрязнения окружающей природной среды».

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ 03. Эксплуатация очистных установок, очистных сооружений и полигонов по специальности 20.02.01 «Рациональное использование природохозяйственных комплексов».

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):

наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Эксплуатация очистных установок, очистных сооружений и полигонов» и специальности «Рациональное использование природохозяйственных комплексов».

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Общая экология», «Почвоведение», «Гидрология», «Метеорология», «Химические основы экологии», «Аналитическая химия», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Промышленная экология и промышленная радиозэкология», «Мониторинг загрязнения окружающей природной среды», «Безопасность жизнедеятельности», «Природопользование и охрана окружающей среды», «Основы электротехники и электроники», «Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия», «Охрана труда», «Экономика природопользования», «Экологическая экспертиза и экологический аудит».

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) (МДК.03.01, МДК.03.02)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 3.1. Обеспечивать работоспособность очистных установок и сооружений.	<ul style="list-style-type: none"> - работа по оценке и поддержанию работоспособности очистных установок и сооружений; - поддержка работоспособности очистных установок и сооружений; - оценивать техническое состояние оборудования 	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - защиты лабораторных и практических занятий; - контрольных работ по темам МДК
ПК 3.2. Управлять процессами очистки и обработки сбросов и выбросов.	<ul style="list-style-type: none"> - управление процессами очистки и водоотбора промышленных вод, газообразных выбросов; - осуществление контроля за технологическими параметрами очистных установок и сооружений; - осуществление контроля за эффективностью работы 	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях</p> <p>Устный опрос по всем темам раздела.</p> <p>Индивидуальные задания.</p> <p>Выполнение исследовательской работы</p> <p>Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля;</p>
ПК 3.3. Реализовывать процессы по технологической переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов.	<ul style="list-style-type: none"> - реализация технологических процессов по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов; 	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях</p> <p>Устный опрос по всем темам раздела.</p> <p>Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля; тестовые</p>
ПК 3.4. Проводить мероприятия по очистке и реабилитации загрязненных территорий.	<ul style="list-style-type: none"> - участия в работе по очистке и реабилитации полигонов; - замена фильтров различного назначения; - проведение замены сорбирующих материалов; 	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях</p> <p>Устный опрос по всем темам раздела</p> <p>Оценка результатов обязательной контрольной работы.</p> <p>Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля; тестовые задания; комплексный экзамен по профессиональному модулю; защита курсового проекта</p>

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация понимания сущности и социальной значимости своей будущей профессии; - демонстрация устойчивого интереса к будущей профессии 	Интерпретация результатов наблюдений за обучающимися (участие в творческих конкурсах, фестивалях, олимпиадах, участие в конференциях и форумах и т.д.)
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<ul style="list-style-type: none"> - умение формулировать цель и задачи предстоящей деятельности; - умение представить конечный результат деятельности в полном объеме; - умение планировать предстоящую деятельность; - умение выбирать типовые методы и способы выполнения плана; - умение проводить рефлексию (оценивать и анализировать) 	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за обучающимися (участие в предметных олимпиадах)</p>
ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.	<ul style="list-style-type: none"> - умение определять проблему в профессионально ориентированных ситуациях; - умение предлагать способы и варианты решения проблемы, оценивать ожидаемый результат; - умение планировать поведение в профессионально ориентированных проблемных ситуациях, вносить коррективы. 	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за обучающимися</p>
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<ul style="list-style-type: none"> - умение самостоятельно работать с информацией: понимать замысел текста; - умение пользоваться словарями, справочной литературой; - умение отделять главную информацию от второстепенной; 	Интерпретация результатов наблюдений за обучающимися. Оценка выбора проведения анализа и решения задач
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности; - работа с компьютерной техникой; -Использование компьютерных программ при оценке и прогнозировании качеств окружающей среды. 	Интерпретация результатов наблюдений за обучающимися; участие в семинарах, диспутах с использованием информационно-коммуникационных технологий
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умений работать в группе. - умение грамотно ставить и задавать вопросы; - способность координировать свои действия с другими участниками общения; - способность кон- 	Интерпретация результатов наблюдений за обучающимися

	тролировать свое поведение, свои эмоции, настроение; - умение воздействовать на партнера общения и др.	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	<ul style="list-style-type: none"> - умение осознанно ставить цели овладения различными видами работ и определять соответствующий конечный продукт; - умение реализовывать поставленные цели в деятельности; - умение представить конечный результат деятельности в полном объеме; Наличие положительных отзывов по итогам производственной практики.	Интерпретация результатов наблюдений за обучающимися
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация стремления к самопознанию, самооценке, саморегуляции и саморазвитию; - умение определять свои потребности в изучении дисциплины и выбирать соответствующие способы его изучения; - владение методикой самостоятельной работы над совершенствованием умений; - умение осуществлять самооценку, самоконтроль через наблюдение за собственной деятельностью; - умение осознанно ставить цели овладения различными аспектами профессиональной деятельности, определять соответствующий конечный продукт; - умение реализовывать поставленные цели в деятельности; - понимание роли повышения квалификации для саморазвития и самореализации в профессиональной и личной сфере; 	<ul style="list-style-type: none"> - интерпретация результатов наблюдений за обучающимися; - участие в семинарах, диспутах
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> - проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности; - понимание роли модернизации технологий профессиональной деятельности - умение представить конечный результат деятельности в полном объеме; - умение ориентироваться в информационном поле профессиональных технологий 	<ul style="list-style-type: none"> - интерпретация результатов наблюдений за обучающимися - участие в семинарах по производственной тематике в области эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов