

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Димитровградский инженерно-технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ДИТИ НИЯУ МИФИ)

СОГЛАСОВАНО

От работодателя:

И. о. заместителя директора
по управлению персоналом и
социальному развитию


/Е.В. Зеленская

«15» апреля 2022г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ДИТИ НИЯУ МИФИ
должность и название образовательного учреждения


И.И. Бегина

«12» мая 2022г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
МДК 04.01 Основы обеспечения ядерной безопасности
ПМ.04 основы ядерной безопасности

Специальность	14.02.01 Атомные электрические станции и установки (базовая подготовка)
Квалификация выпускника	Техник-радиометрист
Форма обучения	очная

Разработчик рабочей программы: Ю.А. Кушнер, преподаватель техникума
ДИТИ НИЯУ МИФИ

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	3
1.1. Область применения рабочей программы	3
1.2. Цели и задачи МДК – требования к результатам освоения МДК.....	3
1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы МДК:	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МДК	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	6
3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.03 Организация работы коллектива исполнителей	6
3.2. Содержание обучения по МДК 04.01 Основы обеспечения ядерной безопасности ...	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МДК	15
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	15
4.2. Информационное обеспечение обучения.....	15
4.3. Общие требования к организации образовательного процесса	15
4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса	16
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МДК 03.01 (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

МДК 04.01 Основы обеспечения ядерной безопасности

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа МДК – является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности **14.02.01 Атомные электрические станции и установки (базовая подготовка)** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Основы обеспечения ядерной безопасности** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 4.1. Планировать и организовывать работу исполнителей.

ПК 4.2. Проводить инструктажи и осуществлять допуск персонала в обслуживаемые помещения в нормальных и аварийных условиях.

ПК 4.3. Определять эффективность работы систем спецводоочистки.

ПК 4.4. Осуществлять контроль соблюдения требований ядерной безопасности.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области радиационной безопасности при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

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

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

иметь практический опыт:

- обхода и осмотра оборудования, помещений и рабочих мест;
- участия в проведении производственных совещаний;
- участия в обучении персонала и оценке знаний персонала;
- контроля использования средств индивидуальной защиты и индивидуального дозиметрического контроля;
- участия в мероприятиях по обеспечению безопасного выполнения работ;
- анализа нарушений в работе подразделения;
- участия в испытаниях и опробованиях систем, обеспечивающих ядерную безопасность;

уметь:

- проводить осмотр оборудования, помещений и рабочих мест;
- выделять продукты коррозии из технологических вод атомной станции;
- выполнять расчет эффективности работы спецводоочистки;
- выполнять расчеты и анализировать величину протечки теплоносителя первого контура в парогенераторе;
- контролировать состояние систем, узлов, оборудования, приборов, обеспечивающих ядерную безопасность;

- определять допустимое время начала работ на загрязненной территории; пользоваться средствами защиты и дозиметрическими приборами;
- обращаться со средствами дезактивации;

знать:

- принципы обеспечения безопасности атомных станций;
- основы проектирования систем безопасности;
- цели и задачи безопасности при эксплуатации;
- общие подходы к ликвидации аварий, готовность к ликвидации аварий, примеры аварий;
- основы безопасности при снятии атомной станции с эксплуатации;
- правила и нормы ядерной безопасности;
- назначение, устройство и принцип работы обслуживаемого оборудования;
- нормы и правила при обращении с отработанным ядерным топливом;
- основные принципы организации работы на атомной станции;
- планы защиты персонала и населения в случае аварийной ситуации;
- принципы и методики проведения противоаварийных мероприятий;
- порядок действия персонала при основных аварийных ситуациях в технологической цепочке.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы МДК:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 255 часа, включая:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 162 часов, из них:

практических работ – 20 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 81 часов;

консультации – 12 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МДК

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **планирование и организация работы подразделения**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 4.1.	Планировать и организовывать работу исполнителей.
ПК 4.2.	Проводить инструктажи и осуществлять допуск персонала в обслуживаемые помещения в нормальных и аварийных условиях.
ПК 4.3.	Определять эффективность работы систем спецводоочистки
ПК 4.4.	Осуществлять контроль соблюдения требований ядерной безопасности.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.03 Организация работы коллектива исполнителей

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. Учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов <i>если предусмотрена рассредоточенная практика</i>
			Всего, часов	в т.ч. практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
ОК 1 – ОК 9 ПК 4.1- ПК 4.4.	МДК 04.01 Основы обеспечения ядерной безопасности	255	162	20	0	81	0		
	Учебная практика	144							144
	Производственная практика	108						108	
	Всего:	507	162	20		81		108	144

3.2. Содержание обучения по МДК 04.01 Основы обеспечения ядерной безопасности

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Обеспечение ядерной безопасности		90/60/0	
Тема 1.1. Введение	Содержание 1. Введение в дисциплину «Безопасность атомных электростанций»	2	1
Тема 1.2. Понятие безопасности в атомной энергетике.	Содержание 1. История, современное состояние и перспективы развития атомной энергетики. 2. Эволюция взглядов на проблему безопасности АЭС	2	1
Тема 1.3. Государственное управление и регулирование безопасности при использовании атомной энергии.	Содержание 1. Основы законодательства РФ в области атомной энергетики. 2. Государственная политика в области использования атомной энергии	2	1
Тема 1.4. Система правовых и нормативных документов в области использования атомной энергии.	Содержание 1. Международные договоры 2. Федеральные законы 3. Нормативные и правовые акты Президента и Правительства России 4. Федеральные правила и нормы в области использования атомной энергии 5. Основа законодательства РФ в области атомной энергетики 6. Государственная политика в области использования атомной энергии 7. Нормативные документы органов государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии	4	2
Тема 1.5. Принцип глубоко эшелонированной защиты.	Содержание 1. Физические барьеры на пути распространения ионизирующего излучения и радиоактивных веществ в окружающую среду.	2	1

	2.	Технические и организационные мероприятия по сохранению целостности и эффективности барьеров		
Тема 1.6. Фундаментальные функции безопасности.	Содержание		4	1
	1.	Критические функции безопасности.		
	2.	Контроль и управление реактивностью.		
	3.	Обеспечение охлаждения активной зоны реактора.		
	4.	Локализация и надежное удержание радиоактивных продуктов		
Тема 1.7. Принцип единичного отказа.	Содержание		2	1
	1.	Принцип глубоко эшелонированной защиты		
	2.	Физические барьеры на пути распространения ионизирующего излучения и радиоактивных веществ в окружающую среду		
	3.	Технические и организационные мероприятия по сохранению целостности и эффективности барьеров		
Тема 1.8. Методы проектирования	Содержание		2	1
	1.	Консервативный подход при проектировании АЭС		
	2.	Применение проверенных и апробированных технологий		
	3.	Техническое обоснование безопасности АЭС		
	4.	Детерминистский и вероятностный анализ безопасности		
Тема 1.9. Внешние и внутренние события, учитываемые в проекте	Содержание		4	1
	1.	Учет сейсмических событий		
	2.	Максимальное расчетное землетрясение, проектное землетрясение		
	3.	Шкала интенсивности землетрясений		
	4.	Учет ветровых нагрузок		
	5.	Наводнения		
	6.	Падение самолетов		
	7.	Взрывы промышленных объектов вблизи АС		
	8.	Пожары, разрывы трубопроводов высокого давления, резкие перепады давления в помещениях, возможность затопления помещений		
Тема 1.10. Обеспечение безопасности в процессе строительства	Содержание		2	1
	1.	Соответствие качества инженерных сооружений, оборудования, трубопроводов требованиям проекта, нормам и правилам для атомной энергетики		
	2.	Технические условия, порядок контроля качества		
	3.	Входной контроль качества оборудования, контроль состояния металла и сварных соединений		

Тема 1.11. Обеспечение безопасности на этапе строительно-монтажных и пусконаладочных работ	Содержание		2	1
	1.	Подготовка технической документации на все контрольные операции СМР		
	2.	Оформление результатов контроля		
	3.	Предэксплуатационные испытания		
	4.	Гидравлические испытания		
Тема 1.12. Разрешение на ввод в эксплуатацию	Содержание		2	1
	1.	Пусконаладочные работы		
	2.	Реализация программ испытаний и опробования смонтированного оборудования		
	3.	Физический пуск		
	4.	Энергетический пуск		
Тема 1.13. Цели и задачи безопасности при эксплуатации	Содержание		4	1
	1.	Специфика этапа эксплуатации		
	2.	Общая цель обеспечения безопасности при эксплуатации		
	3.	Основная цель технической безопасности		
	4.	Пределы и условия безопасной эксплуатации		
	5.	Основные регламентирующие документы по эксплуатации АЭС		
Тема 1.14. Требования по безопасности	Содержание		4	1
	1.	Формирование требований по безопасности АЭС		
	2.	Уровни глубоко эшелонированной защиты при эксплуатации энергоблока АЭС		
	3.	Культура безопасности		
	4.	Персонал и его подготовка		
Тема 1.15. Системы безопасности АЭС	Содержание		2	1
	1.	Классификация систем и элементов АЭС		
	2.	Требования к системам безопасности		
	3.	Защитные системы безопасности		
	4.	Локализирующие системы безопасности		
	5.	Управляющие системы безопасности		
	6.	Обеспечивающие системы безопасности		
Тема 1.16. Радиационная защита персонала и населения при эксплуатации АЭС	Содержание		4	1
	1.	Основные источники радиационной опасности на АЭС		
	2.	Источник поступления радиоактивных веществ с АЭС в окружающую среду		
	3.	Радиационная безопасность персонала и населения		
	4.	Снижение радиационного воздействия АЭС за счет газоаэрозольных выбросов и жидких сбросов		
	5.	Системы радиационного контроля		

Тема 1.17. Цели и задачи управления авариями	Содержание		4	1
	1.	Ядерная, проектная, запроектная аварии		
	2.	Основные задачи эксплуатационного персонала в аварийных ситуациях		
	3.	Управление авариями		
	4.	Общие подходы к ликвидации аварий		
	5.	Предотвращающие, ослабляющие меры		
	6.	Организационные мероприятия		
	7.	Технические средства		
	8.	Методы и процедуры		
9.	Персонал и его обучение			
Тема 1.18. Радиационный контроль во время аварии.	Содержание		4	1
	1.	Виды радиационных аварий.		
	2.	Признаки радиационных аварий.		
	3.	Классификация радиационных аварий.		
Тема 1.19. Анализ крупнейших аварий на АЭС и извлечение уроков.	Содержание		2	1
	1.	Международная шкала ядерных событий INES.		
	2.	Авария на АЭС ТМІ, Чернобыльской АЭС, АЭС «Фукусима»		
Тема 1.20. Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами.	Содержание		4	1
	1.	Система хранения и обращения с отработавшим ядерным топливом ВВЭР.		
	2.	Система хранения и обращения с отработавшим ядерным топливом РБМК.		
Тема 1.21. Обеспечение безопасности при снятии энергоблоков с эксплуатации.	Содержание		2	1
	1.	Общий подход.		
	2.	Концепция снятия с эксплуатации энергоблока.		
Тема 1.21. Обеспечение безопасности при снятии энергоблоков с эксплуатации.	3.	Основные этапы	2	1
	Самостоятельная работа при изучении Раздела 1 ПМ			
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы (по вопросам к параграфам) и других источников информации.			
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы		30		
Безопасность в атомной энергетике				
Внешние и внутренние события, учитываемые в проекте				
Системы безопасности АЭС				
Анализ крупных аварий				
Радиационная опасность на АЭС				

Раздел 2 Водоподготовка и обработка радиоактивных сред атомных электростанций		151/100/20				
Тема 2.1. Введение.	Содержание		2	1		
	1.	Введение в курс «Водоподготовка»				
Тема 2.2. Свойства природных вод, используемых для водоснабжения электростанций.	Содержание		4	1		
	1.	Поступление примесей в природную воду.				
	2.	Классификация и характеристика вод и их примесей.				
	3.	Закономерности изменения состава примесей в водах различных типов				
	Практическое занятие №1: Примеси, содержащиеся в природной воде		2	2		
Тема 2.3. Технологические показатели качества природных и контурных вод.	Содержание		4	1		
	1.	Показатели качества природной воды: прозрачность, жесткость, щелочность, водородный показатель, электропроводимость, кремнесодержание, сухой остаток				
	Практические занятия:					
	№2	Расчет показателей качества воды			2	2
	№3	Расчет активности (концентрации) водородных ионов в водных растворах.			2	2
	№4	Растворимость газов в воде	2	2		
Тема 2.4. Методы предварительной очистки воды.	Содержание		6	1		
	1.	Осветление воды фильтрованием.				
	2.	Конструкция осветлительных, намывных, электромагнитных фильтров.				
	3.	Осветление воды методом коагуляции.				
	4.	Физико-химические процессы, протекающие при коагуляции.				
	5.	Принцип работы осветлителей.				
	6.	Фильтрование.				
	7.	Характеристика фильтрующего слоя.				
	8.	Механизм задержания частиц фильтрующим слоем.				
9.	Требования, предъявляемые к фильтрующим материалам					
Тема 2.5. Технология очистки природных и контурных вод методом ионного обмена.	Содержание		6	1		
	1.	Строение ионитов.				
	2.	Основные закономерности ионного обмена.				
	3.	Характеристики ионитов.				
	4.	Технология ионного обмена на катионитах и анионитах.				
	5.	Конструкция ионитного фильтра.				

	6.	Принципиальные схемы химического обессоливания.				
	7.	Характеристика ступеней очистки.				
	8.	Фильтр смешанного действия, схемы регенерации фильтров смешанного действия				
	Практические занятия:					
	№5.	Расчет ионитных фильтров			4	2
	№6	Расчет осветлительных фильтров			4	2
Тема 2.6. Технология очистки высокоминерализованных природных и сточных вод.	Содержание		6	1		
	1.	Обратный осмос.				
	2.	Свойства мембран и их характеристики.				
	3.	Схемы обратноосмотических аппаратов и требования, предъявляемые к качеству исходной воды.				
	4.	Электродиализ.				
	5.	Процессы, протекающие на ионитных мембранах.				
	6.	Характеристика мембран.				
	7.	Схемы электродиализных установок				
Тема 2.7. Технология очистки воды от растворенных газов	Содержание		6	1		
	1.	Десорбция газов				
	2.	Конструкция деаэратора и декарбонизатора				
	3.	Химическое связывание растворенных газов				
	4.	Методы термической деаэрации				
Тема 2.8. Стабилизационная обработка воды	Содержание		4	1		
	1.	Баланс потоков и солей жесткости в замкнутых системах охлаждения				
	2.	Технология обработки охлаждающей воды				
	3.	Применение окислителей для борьбы с биологическим обрастанием теплообменников				
Тема 2.9. Водно-химический режим двухконтурных АЭС	Содержание		10	1		
	1.	ВХР I контура АЭС с ВВЭР				
	2.	Физико-химические процессы, протекающие в I контуре, характер и особенности ВХР				
	3.	Нарушения ВХР				
	4.	Характеристика технических средств ведения ВХР I контура				
	5.	Реактор ВВЭР-1000				
	6.	Спецводоочистка				
	7.	Принципы очистки воды на фильтрах СВО				

	8.	ВХР II контура, характеристика, особенности		
	9.	Характеристика и назначение основного оборудования		
	10.	ВХР при работе энергоблока на энергетических уровнях мощности, при подготовке к пуску, при останове и консервации оборудования		
Тема 2.10. Водно-химический режим энергоблоков с реакторами РБМК, реакторами на быстрых нейтронах.	Содержание		6	1
	1.	ВХР АЭС с РБМК		
	2.	Источники загрязнения питательной воды		
	3.	Особенности ВХР АЭС с РБМК		
	4.	Конденсатоочистка		
	5.	Спецводоочистка		
	6.	ВХР АЭС с реактором на быстрых нейтронах		
Практическое занятие №7: Нормы качества водных сред АЭС		2	2	
Тема 2.11. Установки подготовки добавочной воды	Содержание		6	1
	1.	Установки химводоочистки (ХВО)		
	2.	Одноступенчатое обессоливание на противоточных фильтрах с противоточной регенерацией		
Практическое занятие №8: Методы контроля технологических процессов		2	2	
Тема 2.12. Обработка радиоактивных вод и удаление отходов	Содержание		6	1
	1.	Причины загрязнения воды радионуклидами		
	2.	Источники и состав радиоактивных вод АЭС		
	3.	Способы обработки радиоактивных вод		
Тема 2.13. Концентрирование и захоронение жидких радиоактивных отходов	Содержание		8	1
	1.	Способы глубокого концентрирования ЖРО		
	2.	Требования, предъявляемые к способам захоронения		
	3.	Очистка и удаление радиоактивных газов		
Самостоятельная работа при изучении раздела 2. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы (по вопросам к параграфам) и других источников информации. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка их к защите.			51	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Виды загрязнений конденсаторов турбин Классификация коррозионных процессов Влияние отложений на надежность и безопасность работы ядерной установки, способы удаления отложений Системы дожигания водорода Состав оборудования и принцип работы системы СВО-1; СВО-2				

Применение фильтровальных устройств на энергетических установках			
	Дифференцированный зачет	2	
	ВСЕГО курс обучения	255/152/20	

1– ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2– репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МДК

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета:
№ 37

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- рабочие места учащихся (по количеству обучающихся);
- рабочее место преподавателя;
- классная доска;
- компьютер (ноутбук);
- проектор;
- проекционный экран;
- комплекты учебных и методических раздаточных материалов.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Ю.В. Воронов, А.Г. Первов, М.А. Сомов «Водоподготовка и спецводоочистка на АЭС»: учебное пособие для вузов - М.; Издательство АСВ, 2019.-200с.
2. Приказ Ростехнадзора от 17.12.2015 N 522 "Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии "Общие положения обеспечения безопасности атомных станций" (вместе с "НП-001-15. Федеральные нормы и правила...") (Зарегистрировано в Минюсте России 02.02.2016 N 40939).
3. Руководство по безопасности при использовании атомной энергии «Рекомендации по формированию и поддержанию культуры безопасности на атомных станциях и в эксплуатирующихся организациях атомных станций» (РБ-129-17).
4. В.П. Поваров, В.Ф. Украинцев, Д.Б. Стацура, И.Н. Гусев, П.Д. Платонов, М.Ю. Тучков, Системы безопасности АЭС-2006, Воронежская типография - издательство им. Е.А. Болховитинова. - Воронеж, 2020. - 540 с.
5. 24.008 «Оператор реакторного отделения», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «07 » 04 2014 г. № 212н.
6. 24.019 «Оператор спецводоочистки в атомной энергетике», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «11» 04 2014 г. № 250.
7. «Принципы обеспечения безопасности АЭС», Электронный учебно-методический комплекс – БНТУ, 2017. – 161с.
8. С.И. Ильина «Электромембранные процессы»: учебное пособие, - М, РХТУ им. Менделеева, 2013. – 57с.
9. Л.И. Дорофеева «Разделение и очистка веществ мембранными, обменными и электрохимическими методами» – Томск, Издательство ТПУ, 2008. – 111с.
10. В.А. Карелин «Водоподготовка. Физико-химические основы процессов обработки воды: учебное пособие». – Томск, издательство ТПУ, 2012. – 97с.
11. Б.М. Рощектаев « Водно-химический режим АЖС с реакторами ВВЭР-1000 и РБМК-1000: учебное пособие» - М., НИЯУ МИФИ, 2010 – 132с.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Занятия по изучению профессионального модуля проводятся в образовательном учреждении, в аудиториях, оснащенных необходимым оборудованием, с применением учебно-методической документации.

При изучении данного модуля необходимо постоянно обращать внимание на то, как практические навыки и изученный теоретический материал могут быть использованы в будущей практической деятельности. При выборе методов обучения предпочтение следует отдавать тем, которые способствуют лучшему установлению контакта с обучающимися и лучшему усвоению ими материала.

Образовательная деятельность в форме практической подготовки предусматривает демонстрацию практических навыков, выполнение, моделирование обучающимися определенных видов работ для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к производственным.

Для проведения занятий целесообразно использовать лекционно-семинарские занятия, работать с учебно-методическими и справочными материалами, производственной документацией, применять технические средства обучения, организовывать экскурсии на профильное промышленное предприятие.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по дисциплинарному курсу: «Основы обеспечения ядерной безопасности» - преподаватели должны иметь высшее образование технического профиля, но имеющие специальную дополнительную подготовку в области ядерной безопасности и спецводоподготовки.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МДК 03.01 (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения, сформированность профессиональных компетенций

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 4.1 Планировать и организовывать работу исполнителей.	- уровень взаимодействия с разными категориями людей, - использование различных типов коммуникативных средств, культура общения; - знание нормативной, законодательной, правовой базы.	Текущий контроль в форме: - экспертной оценки выполненных работ, принятых решений по ситуационным заданиям; - защиты практических работ; Тестирование
ПК 4.2 Проводить инструктажи и осуществлять допуск персонала в обслуживаемые помещения в нормальных и аварийных условиях.	-правильность расчетов, анализ и обоснование интерпретация полученных результатов	
ПК 4.3 Определять эффективность работы систем спецводоочистки	– качество выделения продуктов коррозии из технологических вод атомной станции; – точность расчета эффективности работы спецводоочистки; – точность выделения групп радионуклидов из проб.	Квалификационный экзамен по модулю.

ПК 4.4 Осуществлять контроль соблюдения требований ядерной безопасности.	- знание нормативной, законодательной, правовой базы, – эффективный поиск необходимой информации; - качество контроля состояния систем, узлов, оборудования, приборов, обеспечивающих ядерную безопасность.	
--	---	--

Оценка развития общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
ОК.1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- выбор эффективных форм выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей исполнителя, соблюдения правовых норм и безопасности	
ОК.2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	– выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области организации управления производственным подразделением; – оценка эффективности и качества выполнения поставленных задач, и анализа их решений;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК.3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	– решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области организации управления производственным подразделением;	
ОК.4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	– эффективный поиск необходимой информации; – использование различных источников, включая электронные	
ОК.5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	– в области организации управления производственным подразделением;	
ОК.6 Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	– взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью

<p>ОК.7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий</p>	<p>– самоанализ и коррекция результатов собственной работы</p>	<p>обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК.8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации</p>	<p>– организация самостоятельных занятий при изучении МДК</p>	
<p>ОК.9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p>– решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области организации управления производственным подразделением;</p>	