

смоленское областное государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Десногорский энергетический колледж»

УТВЕРЖДЕНО

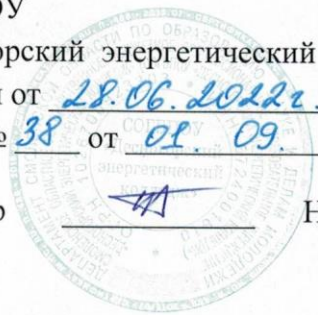
на заседании педагогического совета
СОГБПОУ

«Десногорский энергетический колледж»

протокол от 28.06.2022г. № 52

приказ № 38 от 01.09. 2022г.

Директор  Н.С.Черных



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебная дисциплина: ПМ. 06 Выполнение работ по профессии 18544 «Слесарь по ремонту реакторно-турбинного оборудования»

Специальность

ФГОС СПО: 14.02.01 Атомные электрические станции и установки

Курс: первый - второй


Количество часов: 458

Десногорск

2022 г.

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 14.02.01 Атомные электрические станции и установки, утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 25 августа 2022 г. № 602, зарегистрированного в Минюсте РФ 16 сентября 2021 г. Регистрационный № 65024 и профессионального стандарта № 40 «Слесарь по ремонту реакторно-турбинного оборудования», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 07.04.2014 №189 н. , зарегистрированного в Минюсте РФ 14.05.2014 г. Регистрационный № 32259 (с изменениями на 12 декабря 2016 года)

РАССМОТРЕНО

На заседании УМО ПМ
Протокол № 14 от «23» 06 2022 г.
Председатель УМО
 И.А.Рыжаненкова

Заместитель директора

 И.А. Соломянная

СОГЛАСОВАНО и РЕКОМЕНДОВАНО

к утверждению
на заседании совета по методической и инновационной работе
пр. № 3 от «24» 20 22 г.

Составитель: Полева И.В., преподаватель СОГБПОУ «Десногорский энергетический колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	15
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	25
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	27

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ. 06 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ 18544 «СЛЕСАРЬ ПО РЕМОНТУ РЕАКТОРНО-ТУРБИННОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля (далее программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО в соответствии с ФГОС по специальности СПО 14.02.01 «Атомные электрические станции и установки» в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Ремонт основного и вспомогательного реакторно-турбинного оборудования (РТО).

Профессиональный модуль ПМ.06: Выполнение работ по профессии 18544 «Слесарь по ремонту реакторно-турбинного оборудования» входит в профессиональный блок.

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

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

Иметь практический опыт:	<ul style="list-style-type: none">– установления предупредительных знаков, ограждений, защитных заглушек;– разборка узлов и механизмов оборудования;– устранения неполадок узлов и механизмов оборудования;– сборки узлов и механизмов оборудования установок;– регулировки узлов и механизмов агрегатов и установок РТО;– подгонки и притирки деталей и узлов;– шабрения деталей и узлов;– изготовления несложных приспособлений для ремонта;– контроля с помощью мерительного инструмента и других средств диагностики состояния оборудования на соответствие размеров требованиям конструкторской и технологической документации;– сборки деталей и узлов;– осмотра затворов, крепежа, наличие знаков безопасности ;– обмера сопрягаемых поверхностей деталей ;– определения соответствия размеров деталей чертежу и конструкторско-технологической документации ;– проверки пригодности приспособлений для сборки и наладки оборудования ;– сборки узлов и механизмов оборудования ;– центровки, наладки;– проверки соответствия технических характеристик отремонтированного оборудования заводским требованиям ;– подготовки дезактивационных емкостей, дезактивирующих растворов ;– установления защитных экранов, предупредительных ограждений ;– дезактивации оснастки, инструмента, приспособлений ;– распределения по классам активности твердых радиоактивных отходов (ТРО) совместно с представителем отдела радиационного контроля ;– проверки исправности сроков испытания механизмов и автоматов безопасности средств малой механизации ;– подготовки стропов, траверсов, захватов ;
---------------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> – выполнения такелажных работ по разборке, перемещению, сборке и установке деталей и узлов оборудования ; – подготовки специальных захватов и грузоподъемных устройств ; – установления предупредительных знаков и ограждений на узле свежего топлива и в реакторном отделении ; – проверки наличия и сохранности пломб на контейнере, маркировки, комплектности ; – осмотра контейнера с топливом на отсутствие повреждений ; – установки контейнера на самоходную платформу для транспортировки ; – разборки частей поврежденного оборудования ; – удаления и транспортировки частей поврежденного оборудования ; – выполнения распоряжений лица, руководящего ликвидацией внештатной ситуации.
<p>Уметь:</p>	<ul style="list-style-type: none"> – разбирать, ремонтировать, собирать простые элементы и узлы основного и вспомогательного оборудования; – применять несложный слесарный и мерительный инструмент, специнструмент и спецприспособления; – использовать грузоподъемные механизмы и приспособления; – работать с электро-, пневмоинструментом и средствами малой механизации; – пользоваться технической, технологической и конструкторской документацией; – производить документирование выполняемых операций; – применять средства индивидуальной и групповой защиты и первичные средства пожаротушения; – информировать об отклонениях в нормальном производстве работ, отказах, пожарах, иных нарушениях в режиме работы оборудования; – определять неисправности оборудования, трубопроводов, узлов и механизмов; – дефектовать детали; – выполнять эскизы; – выполнять дезактивацию оснастки, инструмента, приспособлений различными методами; – использовать средства дезактивации; – пользоваться средствами диагностики для определения уровня активности; – подавать знаковую сигнализацию; – читать схемы строповки; – закреплять грузы; – безопасно транспортировать грузы; – выявлять неисправности контейнеров; – определять неисправности оборудования, трубопроводов, узлов и механизмов; – выполнять необходимые технологические операции с ремонтным оборудованием во внештатной ситуации; – выполнять разборку элементов и узлов основного и вспомогательного оборудования; – обеспечивать собственную безопасность при участии в ликвидации

<p>Знать:</p>	<p>внештатной ситуации.</p> <ul style="list-style-type: none"> – назначение, принципы действия, расположение ремонтируемого оборудования, трубопроводов; – приемы выполнения работ по разборке, ремонту, сборке узлов, механизмов РТО; – основы материаловедения; – конструкция и назначение запорной, предохранительной и регулирующей арматуры; – порядок действия во внештатных ситуациях; – способы проведения профилактических мероприятий по предупреждению неисправностей оборудования; – правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями; – правила и нормы по безопасности в атомной энергетике в рамках профессиональной деятельности; – правила радиационной безопасности при эксплуатации атомной электрической станции (АЭС) ; – правила пожарной безопасности на АЭС; – требования охраны труда и промышленной безопасности на АЭС; – методические и нормативные документы по технологическому ремонту энергетического оборудования; – производственные инструкции в пределах своей компетенции; – конструкция оборудования, специального инструмента и приспособлений, применяемых при ремонте оборудования; – правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями; – правила выполнения работ по слесарной обработке; – регламент выполнения технического обслуживания и ремонта оборудования; – характерные неисправности оборудования; – способы выполнения дезактивации оснастки, инструмента, приспособлений при ремонте оборудования; – последовательность проведения технологий дезактивации; – меры безопасности при проведении дезактивации; – порядок передачи на захоронение ТРО и радиоактивных отходов; – порядок передачи на захоронение ТРО и радиоактивных отходов; – способы проведения профилактических мероприятий по предупреждению неисправностей оборудования; – конструкции оборудования, специальных приспособлений, применяемых при дезактивации оборудования; – устройство применяемых грузоподъемных машин и механизмов; – назначение специального инструмента, приспособлений и средств для выполнения такелажных работ; – правила эксплуатации грузоподъемных машин, механизмов и приспособлений; – правила выполнения такелажных работ; – периодичность проверок и испытаний грузоподъемных механизмов; – правила строповки грузов; – требования, предъявляемые к транспортировке тепловыделяющих
----------------------	--

	<p>сборок (ТВС) топлива;</p> <ul style="list-style-type: none">– предельно допустимые концентрации радиоактивных веществ и уровни облучения персонала;– способы защиты от радиоактивных излучений;– основные правила обеспечения эксплуатации АЭС;– опасные места в цехах, защитные и предохранительные средства;– инструкции по локализации и ликвидации аварий в пределах своей компетенции.
--	--

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 458 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 144 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 12 часов;

учебной практики – 144 часа;

производственной практики – 144 часа.

консультации – 2 часа

промежуточная аттестация - 12 часов

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Ремонт основного и вспомогательного реакторно-турбинного оборудования (РТО)**, в том числе трудовыми функциями (ТФ) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
<p>ТФ 3.1.1 Обслуживание узлов и механизмов агрегатов, установок реакторно-турбинного оборудования</p>	<p>Трудовые действия: Установление предупредительных знаков, ограждений, защитных заглушек. Разборка узлов и механизмов оборудования. Устранение неполадок узлов и механизмов оборудования Сборка узлов и механизмов оборудования установок Регулировка узлов и механизмов агрегатов и установок РТО</p> <p>Умения: Разбирать, ремонтировать, собирать простые элементы и узлы основного и вспомогательного оборудования Применять несложный слесарный и мерительный инструмент, специнструмент и спецприспособления Использовать грузоподъемные механизмы и приспособления Работать с электро-, пневмоинструментом и средствами малой механизации Пользоваться технической, технологической и конструкторской документацией Производить документирование выполняемых операций Применять средства индивидуальной и групповой защиты и первичные средства пожаротушения Информировать об отклонениях в нормальном производстве работ, отказах, пожарах, иных нарушениях в режиме работы оборудования</p> <p>Знания: Назначение, принципы действия, расположение ремонтируемого оборудования, трубопроводов Приемы выполнения работ по разборке, ремонту, сборке узлов, механизмов РТО Основы материаловедения Конструкция и назначение запорной, предохранительной и регулирующей арматуры Порядок действия во внештатных ситуациях Способы проведения профилактических мероприятий по предупреждению неисправностей оборудования Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями Правила и нормы по безопасности в атомной энергетике в рамках профессиональной деятельности Правила радиационной безопасности при эксплуатации атомной электрической станции (АЭС) Правила пожарной безопасности на АЭС Требования охраны труда и промышленной безопасности на АЭС Методические и нормативные документы по технологическому</p>

	<p>ремонту энергетического оборудования Производственные инструкции в пределах своей компетенции</p>
<p>ТФ 3.1.2 Слесарная сборка, изготовление приспособлений различной сложности</p>	<p>Трудовые действия: Подгонка и притирка деталей и узлов Шабрение деталей и узлов Изготовление несложных приспособлений для ремонта Контроль с помощью мерительного инструмента и других средств диагностики состояния оборудования на соответствие размеров требованиям конструкторской и технологической документации Сборка деталей и узлов</p> <p>Умения: Пользоваться слесарным инструментом Пользоваться мерительным инструментом Использовать грузоподъемные механизмы и приспособления Пользоваться технической, технологической и конструкторской документацией Работать с электро-, пневмоинструментом и средствами малой механизации Производить документирование выполняемых операций Применять средства индивидуальной и групповой защиты и первичные средства пожаротушения Информировать об отклонениях в нормальном производстве работ, отказах, пожарах, иных нарушениях в режиме работы оборудования</p> <p>Знания: Конструкция оборудования, специального инструмента и приспособлений, применяемых при ремонте оборудования Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями Основы материаловедения Правила выполнения работ по слесарной обработке Регламент выполнения технического обслуживания и ремонта оборудования Характерные неисправности оборудования Порядок действия во внештатных ситуациях Способы проведения профилактических мероприятий по предупреждению неисправностей оборудования Правила и нормы по безопасности в атомной энергетике в рамках профессиональной деятельности Правила радиационной безопасности при эксплуатации АЭС Правила пожарной безопасности на АЭС Требования охраны труда и промышленной безопасности на АЭС Методические и нормативные документы по технологическому ремонту энергетического оборудования Производственные инструкции в пределах своей компетенции</p>
<p>ТФ 3.1.3 Диагностика и ремонт оборудования</p>	<p>Трудовые действия: Установление предупредительных знаков и ограждений Разборка узлов и оборудования Осмотр затворов, крепежа, наличие знаков безопасности Обмер сопрягаемых поверхностей деталей Определение соответствия размеров деталей чертежу и</p>

	<p>конструкторско-технологической документации</p> <p>Проверка пригодности приспособлений для сборки и наладки оборудования</p> <p>Сборка узлов и механизмов оборудования</p> <p>Центровка, наладка</p> <p>Проверка соответствия технических характеристик отремонтированного оборудования заводским требованиям</p> <p>Умения:</p> <p>Определять неисправности оборудования, трубопроводов, узлов и механизмов</p> <p>Дефектовать детали</p> <p>Пользоваться слесарным и мерительным инструментом, средствами диагностики</p> <p>Пользоваться технической, технологической и конструкторской документацией</p> <p>Выполнять эскизы</p> <p>Производить документирование выполняемых операций</p> <p>Применять средства индивидуальной и групповой защиты и первичные средства пожаротушения</p> <p>Информировать руководителей по ремонту об отклонениях в нормальном производстве работ, отказах, пожарах, иных нарушениях в режиме работы оборудования</p> <p>Знания:</p> <p>Конструкция и конструктивные особенности оборудования, специального инструмента и приспособлений, применяемых при ремонте оборудования</p> <p>Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями</p> <p>Правила и нормы по безопасности в атомной энергетике в рамках профессиональной деятельности</p> <p>Правила радиационной безопасности при эксплуатации АЭС</p> <p>Правила пожарной безопасности на АЭС</p> <p>Требования охраны труда и промышленной безопасности на АЭС</p> <p>Порядок действия во внестатных ситуациях</p> <p>Способы проведения профилактических мероприятий по предупреждению неисправностей оборудования</p> <p>Методические и нормативные документы по технологическому ремонту энергетического оборудования</p> <p>Производственные инструкции в пределах своей компетенции</p>
<p>ТФ 3.1.4 Дезактивация при проведении ремонтных работ</p>	<p>Трудовые действия:</p> <p>Подготовка дезактивационных емкостей, дезактивирующих растворов</p> <p>Установление защитных экранов, предупредительных ограждений</p> <p>Дезактивация оснастки, инструмента, приспособлений</p> <p>Распределение по классам активности твердых радиоактивных отходов (ТРО) совместно с представителем отдела радиационного контроля</p> <p>Умения:</p> <p>Выполнять дезактивацию оснастки, инструмента, приспособлений различными методами</p> <p>Использовать средства дезактивации</p> <p>Пользоваться средствами диагностики для определения уровня</p>

	<p>активности</p> <p>Пользоваться технической, технологической и конструкторской документацией</p> <p>Производить документирование выполняемых операций</p> <p>Применять средства индивидуальной и групповой защиты и первичные средства пожаротушения</p> <p>Информировать руководителей по ремонту об отклонениях в нормальном производстве работ, отказах, пожарах, иных нарушениях в режиме работы оборудования</p> <p>Знания:</p> <p>Способы выполнения дезактивации оснастки, инструмента, приспособлений при ремонте оборудования</p> <p>Последовательность проведения технологий дезактивации</p> <p>Меры безопасности при проведении дезактивации</p> <p>Порядок передачи на захоронение ТРО и радиоактивных отходов</p> <p>Правила радиационной безопасности</p> <p>Порядок действия во внештатных ситуациях</p> <p>Способы проведения профилактических мероприятий по предупреждению неисправностей оборудования</p> <p>Правила и нормы радиационной безопасности</p> <p>Правила пожарной безопасности на АЭС</p> <p>Требования охраны труда и промышленной безопасности на АЭС</p> <p>Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями</p> <p>Правила и нормы по безопасности в атомной энергетике в рамках профессиональной деятельности</p> <p>Конструкции оборудования, специальных приспособлений, применяемых при дезактивации оборудования</p> <p>Методические и нормативные документы по технологическому процессу подготовки к транспортировке топлива</p> <p>Производственные инструкции в пределах своей компетенции</p>
<p>ТФ 3.1.5 Перемещение грузов с использованием грузоподъемных средств и механизмов</p>	<p>Трудовые действия:</p> <p>Установление предупредительных знаков и ограждений</p> <p>Проверка исправности сроков испытания механизмов и автоматов безопасности средств малой механизации</p> <p>Подготовка стропов, траверсов, захватов</p> <p>Выполнение такелажных работ по разборке, перемещению, сборке и установке деталей и узлов оборудования</p> <p>Умения:</p> <p>Использовать грузоподъемные механизмы и приспособления</p> <p>Подавать знаковую сигнализацию</p> <p>Читать схемы строповки</p> <p>Закреплять грузы</p> <p>Безопасно транспортировать грузы</p> <p>Пользоваться технической, технологической и конструкторской документацией</p> <p>Работать со средствами малой механизации</p> <p>Производить документирование выполняемых операций</p> <p>Применять средства индивидуальной и групповой защиты и первичные средства пожаротушения</p> <p>Информировать руководителей по ремонту об отклонениях в нормальном производстве работ, отказах, пожарах, иных</p>

	<p>нарушениях в режиме работы оборудования</p> <p>Знания: Устройство применяемых грузоподъемных машин и механизмов Назначение специального инструмента, приспособлений и средств для выполнения такелажных работ Правила эксплуатации грузоподъемных машин, механизмов и приспособлений Правила выполнения такелажных работ Периодичность проверок и испытаний грузоподъемных механизмов Способы проведения профилактических мероприятий по предупреждению неисправностей оборудования Правила строповки грузов Правила и нормы радиационной безопасности Правила пожарной безопасности на АЭС Требования охраны труда и промышленной безопасности на АЭС Производственные инструкции в пределах компетенции Порядок действий во внестатных ситуациях Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями Правила и нормы по безопасности в атомной энергетике в рамках профессиональной деятельности Методические и нормативные документы по технологическому ремонту энергетического оборудования</p>
<p>ТФ 3.1.6 Подготовка к транспортировке тепловыделяющих сборок (ТВС)</p>	<p>Трудовые действия: Подготовка специальных захватов и грузоподъемных устройств Установление предупредительных знаков и ограждений на узле свежего топлива и в реакторном отделении Проверка наличия и сохранности пломб на контейнере, маркировки, комплектности Осмотр контейнера с топливом на отсутствие повреждений Установка контейнера на самоходную платформу для транспортировки</p> <p>Умения: Выявлять неисправности контейнеров Применять слесарный инструмент, специнструмент и спецприспособления Работать со средствами механизации Пользоваться технической, технологической и конструкторской документацией Производить документирование выполняемых операций Применять средства индивидуальной и групповой защиты и первичные средства пожаротушения Информировать руководителей по ремонту об отклонениях в нормальном производстве работ, отказах, пожарах, иных нарушениях при подготовке к транспортировке топлива</p> <p>Знания: Требования, предъявляемые к транспортировке тепловыделяющих сборок (ТВС) топлива Предельно допустимые концентрации радиоактивных веществ и уровни облучения персонала Способы защиты от радиоактивных излучений</p>

	<p>Порядок действия во внештатных ситуациях</p> <p>Способы проведения профилактических мероприятий по предупреждению неисправностей оборудования</p> <p>Правила и нормы по безопасности в атомной энергетике в рамках профессиональной деятельности</p> <p>Правила радиационной безопасности при эксплуатации АЭС</p> <p>Правила пожарной безопасности на АЭС</p> <p>Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями</p> <p>Требования охраны труда и промышленной безопасности на АЭС</p> <p>Основные правила обеспечения эксплуатации АЭС</p> <p>Методические и нормативные документы по технологическому ремонту энергетического оборудования</p> <p>Производственные инструкции в пределах своей компетенции</p>
<p>ТФ 3.1.7 Демонтаж поврежденного оборудования во внештатных ситуациях</p>	<p>Трудовые действия:</p> <p>Установление защитных экранов, предупредительных ограждений</p> <p>Разборка частей поврежденного оборудования</p> <p>Удаление и транспортировка частей поврежденного оборудования</p> <p>Выполнение распоряжений лица, руководящего ликвидацией внештатной ситуации</p> <p>Умения:</p> <p>Определять неисправности оборудования, трубопроводов, узлов и механизмов</p> <p>Выполнять необходимые технологические операции с ремонтным оборудованием во внештатной ситуации</p> <p>Выполнять разборку элементов и узлов основного и вспомогательного оборудования</p> <p>Применять слесарный инструмент, специнструмент и спецприспособления</p> <p>Работать с электроинструментом и средствами малой механизации</p> <p>Использовать грузоподъемные механизмы и приспособления</p> <p>Пользоваться технической, технологической и конструкторской документацией</p> <p>Производить документирование выполняемых операций</p> <p>Применять средства индивидуальной и групповой защиты и первичные средства пожаротушения</p> <p>Обеспечивать собственную безопасность при участии в ликвидации внештатной ситуации</p> <p>Знания:</p> <p>Порядок действия во внештатных ситуациях</p> <p>Опасные места в цехах, защитные и предохранительные средства</p> <p>Инструкции по локализации и ликвидации аварий в пределах своей компетенции</p> <p>Правила и нормы радиационной безопасности</p> <p>Правила пожарной безопасности на АЭС</p> <p>Требования охраны труда и промышленной безопасности на АЭС</p> <p>Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями</p> <p>Правила и нормы по безопасности в атомной энергетике в рамках профессиональной деятельности</p> <p>Предельно допустимые концентрации радиоактивных веществ и</p>

	уровни облучения персонала
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ОК 11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ. 06 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ 18544 «СЛЕСАРЬ ПО РЕМОНТУ РЕАКТОРНО-ТУРБИННОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (максимальная учебная нагрузка и практики), час.	Объём времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов), час.				Самостоятельная работа	Консультации	Промежуточная аттестация
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Практики				
			всего, часов	В том числе: лабораторные работы и практические занятия, часов	учебная, часов	производственная часов			
ТФ3.1.1-3.1.7 ОК 01.– ОК11.	Раздел 1. Технология ремонта оборудования атомных электрических станций	164	144	62			12	2	6
	Учебная практика	144			144				
	Производственная практика, часов	144				144			
	Консультации								
	Промежуточная аттестация, часов	бэк							бэк
	Всего:	458	144	62	144	144	12	2	12

3.2 Содержание профессионального модуля ПМ.06: Выполнение работ по профессии 18544 «Слесарь по ремонту реакторно-турбинного оборудования»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов			Уровень освоения
		Сам.раб.	Теория	ЛПЗ	
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Техническое обслуживание и ремонт реакторно-турбинного оборудования		458			
МДК. 06.01 Освоение профессии 18544 «Слесарь по ремонту реакторно-турбинного оборудования»		12	82	62	
Тема 1.1. Тепловые схемы атомных электростанций.	Содержание		6		
	Классификация атомных электростанций по назначению. Классификация АЭС по числу контуров. Одноконтурная схема АЭС.		2		2,3
	Основное оборудование двухконтурной и трёхконтурной схемы АЭС.		2		
	Назначение и краткая характеристика основных элементов схем АЭС. Оборудование реакторного отделения. Тепловая схема турбин на насыщенном и перегретом паре.		2		
	Практические занятия			8	
	Практическое занятие № 1. Сравнительная оценка тепловых схем АЭС.			2	
	Практическое занятие № 2. Характеристика оборудования одноконтурной схемы АЭС. Достоинства и недостатки одноконтурной схемы.			2	
	Практическое занятие № 3 Сравнительная оценка тепловых схем турбин на насыщенном паре и перегретом.			2	
	Практическое занятие № 4. Характеристика оборудования тепловой схемы с реактором ВВЭР			2	
Тема 1.2. Главные элементы тепловой схемы АЭС	Содержание		6		
	Паровые турбины. Классификация, назначение. Область применения и основные характеристики турбин. Общие сведения о конструкции паровых турбин. Особенности конструкции и работы турбин на насыщенном паре.		2		2,3
	Основные элементы турбины и материалы, применяемые для их изготовления. Назначение, конструкция и применение уплотнений в паровых турбинах.		2		

	Основные технологические элементы, входящие в тепловую схему ПТУ (паротурбинной установки. Конденсационная, регенеративная, деаэрационная и теплофикационная установки. Назначение, работа, основное оборудование.		2		
	Практические занятия			8	
	Практическое занятие №5. Взаимосвязь основных характеристик паровых турбин и элементов тепловой схемы ПТУ.			2	
	Практическое занятие №6. Выбор материала для основных элементов паровой турбины.			2	
	Практическое занятие №7. Выбор конструкции и материала для изготовления уплотнителей паровых турбин.			2	
	Практическое занятие № 8. Сравнительная оценка одноступенчатой и многоступенчатой паровой турбины. Достоинства и недостатки.			2	
Тема 1.3	Содержание		6		
Организация и производство ремонтных работ	Организация ремонтных работ. Система планово-предупредительных ремонтов: виды, назначение, содержание, регламент, продолжительность, периодичность, планирование. Подготовительные работы: техническая и технологическая документация на ремонт и сборку, вывод оборудования в ремонт. Оформление и допуск ремонтной бригады.		2		
	Устройство ремонтируемого оборудования. Износ оборудования и принципы выбора сопрягаемых деталей. Способы восстановления и повышения долговечности деталей. Выполнение специализированных работ на радиоактивном оборудовании с применением сложной технической оснастки.		2		2,3
	Технология узлов сборки: последовательность сборки, применяемый инструмент и приспособления. Комплектование и сборка сборочных единиц, узлов и механизмов. Контроль качества сборки. Послеремонтные испытания.		2		
	Практические занятия			6	
	Практическое занятие №9. Составление схемы периодичности и продолжительности различных видов ремонтов.			2	
	Практическое занятие №10 Составление последовательной схемы вывода оборудования в ремонт.			2	

	Практическое занятие №11. Подбор и обоснование эффективного способа восстановления изношенных деталей.			2	
Тема 1.4. Грузоподъемные устройства	Содержание		4		
	Общие сведения, классификация и назначение грузоподъемных устройств. Такелажная оснастка и строповка грузов: грузозахватные устройства.		2		
	Правила строповки грузов. Правила подачи сигналов при перемещении грузов		2		
	Практические занятия			2	
	Практическое занятие № 12: «Изучение приемов работы при перемещении груза»			2	
Тема 1.5 Транспортно-технологические операции с ядерным топливом.	Содержание		4		
	Правила приемки и хранения свежего топлива. Подготовка тепловыделяющих сборок к загрузке в активную зону.		2		
	Назначение, конструкция и режимы работы разгрузочно-загрузочной машины Транспортировка отработавшего топлива. Обеспечение безопасности при операциях с ядерным топливом.		2		
Тема 1.6 Ремонт паротурбинной установки ПТУ и вспомогательного оборудования турбины.	Содержание		22		2,3
	Наиболее вероятные дефекты узлов и механизмов, способы их выявления. Порядок составления дефектной ведомости. Способы, последовательность и приёмы ремонта оборудования. Используемый инструмент и приспособления.		2		
	Выполнение ремонта сложных узлов и механизмов. Последовательность разборки и сборки оборудования. Проверка качества ремонта.		2		
	Типовой ремонт корпусов паровых турбин. Дефектация корпусов. Ремонтные работы по обеспечению плотности разъёмов корпусов. Ремонт покоробленных корпусов. Материалы для ремонта		2		
	Ремонт эрозионных и коррозионных повреждений корпуса. Выборка и ремонт трещин в корпусах турбин.		2		
	Сборка и уплотнение фланцевых соединений деталей корпусов турбин.		2		
	Ремонт крепёжных деталей корпусов паровых турбин и мероприятия по предупреждению повреждения крепёжных деталей.		2		

	Ремонт роторов. Конструктивные особенности, выемка , ремонт, укладка роторов		2		
	Ремонт соединительных муфт. Типовые конструкции и основные материалы муфт. Основные операции, выполняемые при ремонте муфт Способы дефектации и основные дефекты. Способы ремонта и проверки соединительных муфт.		2		
	Ремонт рабочей ступени турбины: разборка, очистка отложений на рабочих лопатках, эрозия и коррозия лопаток. Выявление трещин на лопатках и бандажах и их ремонт.		2		
	Масляная система турбины. Требования, предъявляемые к масляным системам. Подготовительные работы при ремонте маслосистемы турбины. Способы очистки маслосистем. Ремонт маслоохладителя и масляного бака.		2		
	Конденсационная установка. Подготовительные работы при ремонте конденсатора. Ремонт трубной системы конденсатора. Повреждения трубок. Замена и вальцовка труб. Способы очистки конденсаторных труб от отложений.		2		
	Практические занятия			12	
	Практическое занятие №13. Составление таблицы вероятных дефектов корпуса турбины, их причины и способы устранения.			2	
	Практическое занятие №14. Составление дефектной ведомости по таблице вероятных дефектов.			2	
	Практическое занятие №15. Выбор эффективного способа восстановления покоробленного корпуса турбины и обосновать его.			2	
	Практическое занятие №16. Выбор способа ремонта корпусных деталей паровых турбин при наличии в них трещин.			2	
	Практическое занятие №17. Разработка технологии сварки при ремонте корпуса турбины имеющих трещины.			2	
	Практическое занятие №18. Разработка последовательной схемы ремонта крепёжных деталей корпусов паровых турбин.			2	
Тема 1.7	Содержание		10		
Технология	Виды повреждения арматуры. Основные дефекты арматуры.		2		2,3
ремонта	Ремонт арматуры. Инструменты и приспособления для ремонта арматуры		2		

арматуры	Притирка уплотнительных поверхностей и колец. Повышение надежности арматуры упрочнением изнашивающихся деталей. Методы упрочнения.		2		
	Основные дефекты, способы и приёмы восстановления арматуры, последовательность вырезки и замены дефектных участков. Заготовительные операции. Выполнение ремонта арматуры. Контроль после ремонта. Выявление дефектов внешним осмотром.		2		
	Требования к организации рабочего места и безопасности труда при ремонте арматуры.		2		
	Практические занятия			8	
	Практическое занятие №19. Составление таблицы возможных неисправностей запорных вентилей и задвижек, причин их возникновения и способа устранения.			2	
	Практическое занятие №20. Разработка последовательности периодического осмотра электродвигателей задвижки.			2	
	Практическое занятие №21. Составление схемы последовательности дефектации деталей арматуры.			2	
	Практическое занятие №22. Выбор эффективного метода упрочнения изнашивающихся деталей арматуры и обосновать его.			2	
Тема 1. 8 Ремонт насосного оборудования	Содержание		14		2,3
	Организация ремонта насосного оборудования. Необходимость , периодичность и продолжительность ремонтов насосного оборудования. Виды технологических документов.		2		
	Технические условия на ремонт. Требования к корпусу, рабочим колёсам и валам динамических насосов		2		
	Технические условия на ремонт. Требования к подшипникам качения и скольжения.		2		
	Технические условия на ремонт. Требования к уплотнениям, резьбовым соединениям и соединительным муфтам.		2		
	Подготовка насоса к ремонту . Деактивация насоса. Требования к деактивации и разборке насосов		2		
	Ремонт динамического консольного насоса 2К-6. Возможные дефекты отдельных		2		

	узлов. Методы ремонта насоса. Требования к отремонтированным узлам и деталям.			
	Статическая балансировка ротора насоса. Типовой технологический процесс статической балансировки Динамическая балансировка ротора насоса. Динамический дисбаланс. Резонансные станки. Технологический процесс динамической балансировки.		2	
	Практические занятия			12
	Практическое занятие № 23 Составление таблицы дефектов корпуса насоса.			2
	Практическое занятие № 24 Составление таблицы дефектов и способов устранения вала насоса.			2
	Практическое занятие № 25 Проведение дефектации подшипников скольжения насоса.			2
	Практическое занятие № 26 Составление карты дефектов и способов устранения их в резьбовых соединениях.			2
	Практическое занятие № 27 Разработка карты ремонта рабочего колеса насоса.			2
	Практическое занятие № 28 Разработка карты ремонта вала насоса			2
Тема 1.9. Ремонт трубопроводов электростанции	Содержание		10	
	Осмотр трубопроводов и проверка их технического состояния. Этапы проверки. Допуск к ремонтным работам. Замена участков трубопроводов. Подготовка участков трубопроводов к замене. Последовательность работ при замене.		2	
	Разборка и сборка фланцевых соединений и замена прокладок. Схема последовательности отвертывания и завертывания гаек у фланцев. Технология сборки и разборки.		2	
	Ремонт фланцев трубопровода. Методы ремонта. Притирка фланцевых поверхностей.		2	
	Ремонт опор и подвесок. Холодный натяг участков трубопроводов.		2	
	Проверка качества работ по ремонту трубопроводов. Способы контроля качества и их характеристика. Промывка и продувка трубопроводов. Цель промывки и продувки. Техника промывки и продувки.		2	
	Практические занятия			6
	Практическое занятие № 29 Составление технологической схемы замены участка трубопровода.			2

	Практическое занятие № 30 Составление технологической схемы разборки фланцевого соединения трубопровода.			2
	Практическое занятие № 31 Составление схемы последовательности притирки зеркал фланцев и технических условий соответствия чистоты обработки.			2
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 1 1. По итогам изучения предложенных тем составить конспекты - система допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости; - наименование, маркировка и правила применения масел, моющих средств, металлов и смазок; - правила строповки, подъёма и перемещения груза; - эксплуатация грузоподъёмных средств и механизмов, управляемые с пола; Подготовка к опросу (контрольной работе, тесту) по всем темам раздела		12		
Консультации			2	
Учебная практика Виды работ Подготовка универсальных приспособлений, рабочего и контрольно-измерительного инструмента Регулировка простых механизмов (рычаги, блоки, клинья, винты, зубчатые колеса и др.) Смазка простых механизмов, пополнения и замена смазки, выбор смазочного материала Промывка деталей простых механизмов Подтяжка крепежа деталей простых механизмов, выбор инструментов и приспособлений Замена деталей простых механизмов Визуальный контроль изношенности механизмов, оборудования, агрегатов и машин средней сложности Диагностика рабочих характеристик механизмов, оборудования, агрегатов и машин средней сложности Выбор стропов в зависимости от веса, размера, конфигурации и места строповки груза. Подготовка стропов, траверсов, захватов Выполнение застроповки груза Разборка узлов и механизмов оборудования. Подгонка и притирка деталей и узлов Шабрение деталей и узлов Изготовление несложных приспособлений для ремонта Контроль с помощью мерительного инструмента и других средств диагностики состояния оборудования на соответствие размеров требованиям конструкторской и технологической		144		

<p>документации Разборка узлов и оборудования Осмотр затворов, крепежа, наличие знаков безопасности Обмер сопрягаемых поверхностей деталей</p>	
<p>Производственная практика (виды работ)</p> <ul style="list-style-type: none"> - инструктаж по ТБ, РБ, ЭБ, ПБ; - изучение системы нарядов-допусков при выполнении сборочных и регулировочных работ; - выполнение такелажных работ; - изучение инструкций по работе арматуры, насосов и вентиляторов; - изучение инструкций по работе с запорной, регулирующей и предохранительной арматурой; - участие в демонтаже испытательных стендов; - изучение технических условий на сборку и регулировку задвижек; - сборка и регулировка вентилей различных видов; - сборка и регулировка предохранительных клапанов; - сборка и регулировка редукторов; - сборка, регулировка и испытание обратных клапанов; - подготовка деталей насосов к ремонту (очистка, маркировка, дефектация); - сборка, регулировка и испытание насоса после ремонта; - сборка, регулировка и испытание вентилятора после ремонта; - сборка и испытание фланцевых соединений; - сборка и испытание маслонасосов; - сборка и регулировка крепёжных деталей; - изготовление прокладок простой и сложной конфигурации из различных материалов. - Подготовка дезактивационных емкостей, дезактивирующих растворов - Дезактивация оснастки, инструмента, приспособлений - Установление предупредительных знаков и ограждений - Проверка исправности сроков испытания механизмов и автоматов безопасности средств малой механизации - Подготовка стропов, траверсов, захватов - Выполнение такелажных работ по разборке, перемещению, сборке и установке деталей и узлов оборудования - Проверка наличия и сохранности пломб на контейнере, маркировки, комплектности - Осмотр контейнера с топливом на отсутствие повреждений 	<p>144</p>

- Установка контейнера на самоходную платформу для транспортировки - Удаление и транспортировка частей поврежденного оборудования - Выполнение распоряжений лица, руководящего ликвидацией внештатной ситуации	
Промежуточная аттестация	12
Итого:	458

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных мастерских:

1. Слесарной:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- станки: настольно-сверлильные, заточные и др.;
- набор слесарных инструментов;
- набор измерительных инструментов;
- приспособления;
- заготовки для выполнения слесарных работ.

2. Слесарно-сборочной:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- станки: сверлильные, заточные;
- наборы инструментов;
- приспособления;
- заготовки.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Ремонт арматуры и насосов РТО. Методическое пособие обучаемого. САЭС
2. Гельберг Б.Т. Ремонт промышленного оборудования: Учебник для НПО.- М.: Высшая школа, 2010г.
3. Молочек В. Ремонт паровых турбин: Учебник.- М.: Высшая школа, 2010г

Дополнительные источники:

1. Покровский Б.С. Основы слесарных и сборочных работ. - М.: Издательский центр «Академия», 2014.
2. Покровский Б.С. Слесарно-сборочные работы.- М.: Издательский центр «Академия», 2014.
3. Покровский Б.С. Контрольные материалы о профессии «Слесарь» -М.: Издательский центр «Академия», 2012.

Электронные издания (электронные ресурсы)

4. <http://metalhandling.ru> – Слесарные работы
5. <http://www.domoslesar.ru/>– Слесарное дело в вопросах и ответах
6. <http://lib-bkm.ru/load/63>– Библиотека машиностроителя

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

В процессе обучения рекомендуется обращать особое внимание на физическую сущность процессов и явлений, избегая использования громоздкого математического аппарата.

Практические занятия рекомендуется проводить в аудиторных условиях на макетах, моделях и действующем оборудовании.

При освоении обучающимися профессионального модуля ПМ.05 Выполнение работ по профессии 18544 «Слесарь по ремонту реакторно-турбинного оборудования» практика включает в себя:

- учебную практику – для получения практического опыта выполнения предмонтажных работ, сборочных и сварочных работ при монтаже оборудования.
- производственную практику - для закрепления, расширения, углубления и систематизации знаний, полученных при изучении всех тем междисциплинарного курса данного профессионального модуля и получения профессиональных умений и навыков, приобретения первоначального опыта и адаптации в условиях производства.

Сроки проведения производственной практики устанавливаются учебным заведением в соответствии с графиком учебного процесса и возможностей учебной и производственной базы.

Производственная практика проводится в форме:

- практических занятий на рабочих местах Смоленской АЭС.

Учебно-методическое руководство практикой осуществляет мастер производственного обучения.

Результатом практики является дифференцированный зачет по результатам практики, проводимый в учебном заведении или на предприятии после ее окончания.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: дипломированные специалисты - преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин; мастера: наличие 5-6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

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

Оценка качества освоения профессионального модуля ПМ. 05 «Выполнение работ по профессии 14575 «Монтажник оборудования атомных электрических станций»» должна включать текущий контроль знаний, промежуточную аттестацию обучающихся.

Оценка качества подготовки обучающихся в рамках профессионального модуля осуществляется в двух основных направлениях:

- оценка уровня освоения дисциплин;
- оценка компетенций обучающихся.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ТФ 3.1.1 Обслуживание узлов и механизмов агрегатов, установок реакторно-турбинного оборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умения разбирать, ремонтировать, собирать простые элементы и узлы основного и вспомогательного оборудования - демонстрация умения применять несложный слесарный и мерительный инструмент, специнструмент и спецприспособления - демонстрация умения использовать грузоподъемные механизмы и приспособления - демонстрация умения работать с электро-, пневмоинструментом и средствами малой механизации - демонстрация умения пользоваться технической, технологической и конструкторской документацией - демонстрация умения производить документирование выполняемых операций - демонстрация умения применять средства индивидуальной и групповой защиты и первичные средства пожаротушения - демонстрация умения информировать об отклонениях в нормальном производстве работ, отказах, пожарах, иных нарушениях в режиме работы оборудования 	<ul style="list-style-type: none"> - наблюдение за деятельностью учащегося в процессе работы; - экспертное заключение на выполненную практическую работу; - презентация выполненной работы - устный экзамен
<p>ТФ 3.1.2 Слесарная сборка, изготовление приспособлений различной сложности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умения пользоваться слесарным инструментом - демонстрация умения пользоваться мерительным инструментом - демонстрация умения использовать грузоподъемные механизмы и приспособления - демонстрация умения пользоваться технической, технологической и конструкторской документацией - демонстрация умения работать с электро-, пневмоинструментом и средствами малой механизации - демонстрация умения производить документирование выполняемых операций - демонстрация умения применять средства индивидуальной и групповой защиты и первичные средства пожаротушения - демонстрация умения информировать об отклонениях в нормальном производстве работ, отказах, пожарах, иных 	<ul style="list-style-type: none"> - наблюдение за деятельностью учащегося в процессе работы; - экспертное заключение на выполненную практическую работу; - презентация выполненной работы; - устный экзамен

	нарушениях в режиме работы оборудования	
ТФ 3.1.3 Диагностика и ремонт оборудования	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умения определять неисправности оборудования, трубопроводов, узлов и механизмов - демонстрация умения дефектовать детали - демонстрация умения пользоваться слесарным и мерительным инструментом, средствами диагностики - демонстрация умения пользоваться технической, технологической и конструкторской документацией - демонстрация умения выполнять эскизы - демонстрация умения производить документирование выполняемых операций - демонстрация умения применять средства индивидуальной и групповой защиты и первичные средства пожаротушения - демонстрация умения информировать руководителей по ремонту об отклонениях в нормальном производстве работ, отказах, пожарах, иных нарушениях в режиме работы оборудования 	<ul style="list-style-type: none"> - наблюдение за деятельностью учащегося в процессе работы; - экспертное заключение на выполненную практическую работу; - презентация выполненной работы; - устный экзамен
ТФ 3.1.4 Дезактивация при проведении ремонтных работ	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умения выполнять дезактивацию оснастки, инструмента, приспособлений различными методами - демонстрация умения использовать средства дезактивации - демонстрация умения пользоваться средствами диагностики для определения уровня активности - демонстрация умения пользоваться технической, технологической и конструкторской документацией - демонстрация умения производить документирование выполняемых операций - демонстрация умения применять средства индивидуальной и групповой защиты и первичные средства пожаротушения - демонстрация умения информировать руководителей по ремонту об отклонениях в нормальном производстве работ, отказах, пожарах, иных нарушениях в режиме работы оборудования 	<ul style="list-style-type: none"> - наблюдение за деятельностью учащегося в процессе работы; - экспертное заключение на выполненную практическую работу;
ТФ 3.1.5 Перемещение грузов с использованием грузоподъемных средств и механизмов	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умения использовать грузоподъемные механизмы и приспособления - демонстрация умения подавать знаковую сигнализацию - демонстрация умения читать схемы строповки - демонстрация умения закреплять грузы - демонстрация умения безопасно транспортировать грузы - демонстрация умения пользоваться технической, технологической и конструкторской документацией - демонстрация умения работать со средствами малой механизации - демонстрация умения производить документирование 	<ul style="list-style-type: none"> - наблюдение за деятельностью учащегося в процессе работы; - экспертное заключение на выполненную практическую работу; - презентация выполненной работы; - устный экзамен

	<p>выполняемых операций</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умения применять средства индивидуальной и групповой защиты и первичные средства пожаротушения - демонстрация умения информировать руководителей по ремонту об отклонениях в нормальном производстве работ, отказах, пожарах, иных нарушениях в режиме работы оборудования 	
<p>ТФ 3.1.6 Подготовка к транспортировке тепловыделяющих сборок (ТВС)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умения выявлять неисправности контейнеров - демонстрация умения применять слесарный инструмент, специнструмент и спецприспособления - демонстрация умения работать со средствами механизации - демонстрация умения пользоваться технической, технологической и конструкторской документацией - демонстрация умения производить документирование выполняемых операций - демонстрация умения применять средства индивидуальной и групповой защиты и первичные средства пожаротушения - демонстрация умения информировать руководителей по ремонту об отклонениях в нормальном производстве работ, отказах, пожарах, иных нарушениях при подготовке к транспортировке топлива 	<ul style="list-style-type: none"> - наблюдение за деятельностью учащегося в процессе работы; - экспертное заключение на выполненную практическую работу; - презентация выполненной работы; - устный экзамен
<p>ТФ 3.1.7 Демонтаж поврежденного оборудования во внештатных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умения определять неисправности оборудования, трубопроводов, узлов и механизмов - демонстрация умения выполнять необходимые технологические операции с ремонтным оборудованием во внештатной ситуации - демонстрация умения выполнять разборку элементов и узлов основного и вспомогательного оборудования - демонстрация умения применять слесарный инструмент, специнструмент и спецприспособления - демонстрация умения работать с электроинструментом и средствами малой механизации - демонстрация умения использовать грузоподъемные механизмы и приспособления - демонстрация умения пользоваться технической, технологической и конструкторской документацией - демонстрация умения производить документирование выполняемых операций - демонстрация умения применять средства индивидуальной и групповой защиты и первичные средства пожаротушения - демонстрация умения обеспечивать собственную безопасность при участии в ликвидации внештатной ситуации 	<ul style="list-style-type: none"> - наблюдение за деятельностью учащегося в процессе работы; - экспертное заключение на выполненную практическую работу; - презентация выполненной работы; - устный экзамен

Контроль и оценка результатов развития общих компетенций

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ОК 1</p> <p>Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация интереса к избранной профессии; - участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах по профессии, викторинах 	<ul style="list-style-type: none"> - экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственному обучению и производственной практике, при подведении итогов профессиональных конкурсов, олимпиад, викторин и т.п.
<p>ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач. 	<ul style="list-style-type: none"> - экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственному обучению и производственной практике
<p>ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация способности анализировать рабочую ситуацию и принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность; - демонстрация способности осуществлять текущий и итоговый контроль собственной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> - экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственному обучению и производственной практике
<p>ОК 4</p> <p>Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и</p>	<ul style="list-style-type: none"> - нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития 	<ul style="list-style-type: none"> - экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственному обучению и производственной практике; - экспертное наблюдение и оценка внеаудиторной самостоятельной работы учащихся

личностного развития.		
ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.	- экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственному обучению и производственной практике; - экспертное наблюдение и оценка внеаудиторной самостоятельной работы учащихся.
ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями, мастерами в ходе обучения и на производственной практике	- экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственному обучению и производственной практике
ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	- проявление способности работы в коллективе. - проявление способности брать на себя ответственность за работу подчинённых.	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной практике.
ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- демонстрация способности самостоятельно самообразовываться; - проявление способности самостоятельно определять задачи профессионального развития; - проявление умения планировать повышение квалификации.	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной практике
ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	-проявление способности отслеживать развитие технологических процессов и технологий и быть готовым к частым сменам технологий в своей профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной практике

Вопросы итогового контроля по МДК 06.01

1. Классификация атомных электростанций по назначению.
2. Классификация АЭС по числу контуров. Одноконтурная схема АЭС.
3. Основное оборудование двухконтурной и трёхконтурной схемы АЭС.
4. Назначение и краткая характеристика основных элементов схем АЭС.
5. Оборудование реакторного отделения.
6. Тепловая схема турбин на насыщенном и перегретом паре.
7. Паровые турбины. Классификация, назначение.
8. Область применения и основные характеристики турбин.
9. Общие сведения о конструкции паровых турбин.
10. Особенности конструкции и работы турбин на насыщенном паре.
11. Основные элементы турбины и материалы, применяемые для их изготовления. Назначение, конструкция и применение уплотнений в паровых турбинах.
12. Основные технологические элементы, входящие в тепловую схему ПТУ (паротурбинной установки).
13. Конденсационная, регенеративная, деаэрационная и теплофикационная установки. Назначение, работа, основное оборудование.
14. Организация ремонтных работ.
15. Система планово-предупредительных ремонтов: виды, назначение, содержание, регламент, продолжительность, периодичность, планирование.
16. Подготовительные работы: техническая и технологическая документация на ремонт и сборку, вывод оборудования в ремонт.
17. Оформление и допуск ремонтной бригады.
18. Устройство ремонтируемого оборудования.
19. Износ оборудования и принципы выбора сопрягаемых деталей.
20. Способы восстановления и повышения долговечности деталей.
21. Выполнение специализированных работ на радиоактивном оборудовании с применением сложной технической оснастки.
22. Технология узловой сборки: последовательность сборки, применяемый инструмент и приспособления.
23. Комплектование и сборка сборочных единиц, узлов и механизмов.
24. Контроль качества сборки. Послеремонтные испытания.
25. Правила приемки и хранения свежего топлива.
26. Подготовка тепловыделяющих сборок к загрузке в активную зону.
27. Назначение, конструкция и режимы работы разгрузочно-загрузочной машины
28. Транспортировка отработавшего топлива.
29. Обеспечение безопасности при операциях с ядерным топливом.
30. Наиболее вероятные дефекты узлов и механизмов, способы их выявления.
31. Порядок составления дефектной ведомости.
32. Способы, последовательность и приёмы ремонта оборудования. Используемый инструмент и приспособления.
33. Выполнение ремонта сложных узлов и механизмов.
34. Последовательность разборки и сборки оборудования. Проверка качества ремонта.
35. Типовой ремонт корпусов паровых турбин. Дефектация корпусов.
36. Ремонтные работы по обеспечению плотности разъёмов корпусов.
37. Ремонт покоробленных корпусов. Материалы для ремонта
38. Ремонт эрозийных и коррозионных повреждений корпуса. Выборка и ремонт трещин в корпусах турбин.
39. Сборка и уплотнение фланцевых соединений деталей корпусов турбин.
40. Ремонт крепёжных деталей корпусов паровых турбин и мероприятия по предупреждению повреждения крепёжных деталей.
41. Ремонт роторов. Конструктивные особенности, выемка, ремонт, укладка роторов
42. Ремонт соединительных муфт.

43. Типовые конструкции и основные материалы муфт.
44. Основные операции, выполняемые при ремонте муфт
45. Способы дефектации и основные дефекты. Способы ремонта и проверки соединительных муфт.
46. Ремонт рабочей ступени турбины: разборка, очистка отложений на рабочих лопатках, эрозия и коррозия лопаток.
47. Масляная система турбины. Требования, предъявляемые к масляным системам.
48. Подготовительные работы при ремонте маслосистемы турбины. Способы очистки маслосистем.
49. Ремонт маслоохладителя и масляного бака.
50. Конденсационная установка. Подготовительные работы при ремонте конденсатора.
51. Ремонт трубной системы конденсатора. Повреждения трубок.
52. Замена и вальцовка труб. Способы очистки конденсаторных труб от отложений.
53. Виды повреждения арматуры. Основные дефекты арматуры.
54. Ремонт арматуры. Инструменты и приспособления для ремонта арматуры
55. Притирка уплотнительных поверхностей и колец.
56. Повышение надежности арматуры упрочнением изнашивающихся деталей. Методы упрочнения.
57. Основные дефекты, способы и приёмы восстановления арматуры, последовательность вырезки и замены дефектных участков. Заготовительные операции.
58. Выполнение ремонта арматуры.
59. Контроль после ремонта. Выявление дефектов внешним осмотром.
60. Требования к организации рабочего места и безопасности труда при ремонте арматуры.
61. Организация ремонта насосного оборудования. Необходимость , периодичность и продолжительность ремонтов насосного оборудования.
62. Виды технологических документов.
63. Технические условия на ремонт. Требования к корпусу, рабочим колёсам и валам динамических насосов
64. Технические условия на ремонт. Требования к подшипникам качения и скольжения.
65. Технические условия на ремонт. Требования к уплотнениям, резьбовым соединениям и соединительным муфтам.
66. Подготовка насоса к ремонту . Дезактивация насоса. Требования к дезактивации и разборке насосов
67. Ремонт динамического консольного насоса 2К-6. Возможные дефекты отдельных узлов. Методы ремонта насоса.
68. Требования к отремонтированным узлам и деталям.
69. Статическая балансировка ротора насоса. Типовой технологический процесс статической балансировки
70. Динамическая балансировка ротора насоса. Динамический дисбаланс.
71. Резонансные станки. Технологический процесс динамической балансировки.
72. Осмотр трубопроводов и проверка их технического состояния. Этапы проверки. Допуск к ремонтным работам.
73. Замена участков трубопроводов. Подготовка участков трубопроводов к замене.
74. Разборка и сборка фланцевых соединений и замена прокладок. Схема последовательности отвертывания и завертывания гаек у фланцев.
75. Ремонт фланцев трубопровода. Методы ремонта. Притирка фланцевых поверхностей.
76. Ремонт опор и подвесок. Холодный натяг участков трубопроводов.
77. Проверка качества работ по ремонту трубопроводов.
78. Способы контроля качества и их характеристика.
79. Промывка и продувка трубопроводов. Цель промывки и продувки.
80. Техника промывки и продувки.

смоленское областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Десногорский энергетический колледж»

УТВЕРЖДЕНО

НА ЗАСЕДАНИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО
СОВЕТА СОГБПОУ

«Десногорский энергетический колледж»

Протокол от 28.06.23г. № 71

Приказ № 68 от 01.07.2023г.

Директор И.С.Черных

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПМ. 01: Обслуживание теплоэнергетического оборудования и технических систем атомных станций

Специальность СПО: 14.02.01 Атомные электрические станции и установки

Количество часов: 1355

Десногорск
2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

**1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.1
Обслуживание теплоэнергетического оборудования и технических систем
атомных станций**

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля (далее программа) - является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности **14.02.01 Атомные электрические станции и установки** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Обслуживание теплоэнергетического оборудования и технических систем атомных станций.**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен обладать соответствующими общими компетенциями (ОК):

- 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.

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

- ПК 1.1. Проводить профилактический осмотр установок и устройств, узлов и деталей, средств измерений и автоматизации.
- ПК 1.2. Выявлять и определять причины неисправностей оборудования и технических систем.
- ПК 1.3. Обеспечивать проведение монтажа установок и устройств, средств измерений и автоматизации.
- ПК 1.4. Подготавливать оборудование и трубопроводы к дезактивации и ремонту.
- ПК 1.5. Участвовать в разработке конструкторской документации для изготовления типовых сборок и узлов, технологических процессов ремонта и монтажа оборудования и систем атомных станций.

Программа профессионального модуля проводит подготовку рабочего, обслуживающего оборудование атомных электростанций и установок. Программа может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области атомной энергетике при наличии среднего (полного) общего образования по профессиям:

- Лаборант-радиометрист
- Монтажник оборудования атомных электрических станций
- Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования.
- Машинист паровых турбин атомных электрических станций.

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

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

иметь практический опыт:

- проведения профилактических осмотров оборудования, ремонта отдельных деталей и узлов;
- обслуживания оборудования и систем в соответствии с должностной инструкцией;
- выполнения работ по монтажу, эксплуатации и ремонту оборудования и систем атомных станций в соответствии с должностной инструкцией;
- наладки, настройки, регулировки и опытной проверки оборудования, приборов и аппаратуры;
- решения технических задач в разработке конструкторской документации для изготовления типовых сборок и узлов;
- разработки технологических процессов ремонта и монтажа оборудования и систем атомных станций;

уметь:

- пользоваться средствами индивидуальной защиты, используемыми при эксплуатации, ремонте и монтаже оборудования и систем атомных станций;
- составлять техническую и отчетную документацию по эксплуатации, ремонту и монтажу оборудования, систем и средств автоматизации атомных станций;
- выполнять сборочные, реконструктивные и монтажные работы на трубопроводах и арматуре, регулировку спецарматуры;
- выполнять работы по ремонту (монтажу) систем и оборудования в соответствии с должностной инструкцией;
- подготавливать машины и механизмы к работе, осуществлять наладку отдельных узлов и деталей;
- вести учет работы оборудования, причин и продолжительности простоев;
- составлять заявки на получение необходимых для ремонта материалов, запасных частей, деталей и инструмента;
- выполнять работы по подготовке оборудования и трубопроводов к дезактивации;
- осуществлять сбор, обработку и накопление исходных данных для разработки конструкторской документации для изготовления типовых сборок и узлов, технологических процессов ремонта и монтажа оборудования и систем атомных станций;
- производить поверочные технологические расчеты, уметь выбирать необходимое оборудование;

знать:

- виды, назначение атомных станций и их основное оборудование;
- основы разработки конструкторской документации для изготовления типовых сборок узлов, технологических процессов эксплуатации, ремонта, монтажа и средств автоматизации атомных станций;
- классификацию систем и элементов атомных станций;
- техническое водоснабжение и регенерацию на атомных электростанциях;
- парогенераторные и турбинные установки;
- внутреннюю и промежуточную сепарацию;
- испарительные установки и схемы их включения в тепловую схему атомной электростанции;
- реакторные установки;

- главный циркуляционный контур и его вспомогательные системы;
 - трубопроводы и арматуру;
 - активацию и дезактивацию;
 - радиоактивные отходы и их захоронение;
 - вентиляционные установки на атомных электростанциях;
 - генеральный план и компоновку атомной электростанции;
 - работу атомной электростанции в энергосистеме;
 - организацию эксплуатации и ремонта;
 - атомную теплофикацию;
 - технологию работ по монтажу, эксплуатации и ремонту оборудования и систем, средств автоматизации атомных электростанций;
 - назначение и принцип действия систем автоматического управления и защиты теплоэнергетического оборудования и систем атомных электростанций;
 - физические основы, устройство, принцип действия и технические характеристики основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования и систем атомных электростанций;
 - методы испытаний и наладки оборудования и систем атомных электростанций после ремонта;
 - требования нормативных документов по эксплуатации и ремонту, монтажу оборудования и систем атомных электростанций; правила вывода в ремонт и технологию ремонта (монтажа) систем и оборудования атомных станций;
 - конструктивные особенности оборудования, специального инструмента и приспособлений, применяемых при ремонте (монтаже) оборудования и систем атомных станций;
 - организацию ремонтного обслуживания систем и оборудования, средств измерений и автоматизации на атомных электростанциях;
- порядок планирования работ по техническому обслуживанию и ремонту (монтажу) систем и оборудования атомных электростанций

1.3.Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 1355 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 1031 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 687 часов,

в том числе на лабораторно-практические работы – 202 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 344 часа;

учебной практики – 216 часов;

производственной практики – 108 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Проводить профилактический осмотр установок и устройств, узлов и деталей, средств измерений и автоматизации.
ПК 1.2.	Выявлять и определять причины неисправностей оборудования и технических систем.
ПК 1.3.	Обеспечивать проведение монтажа установок и устройств, средств измерений и автоматизации.
ПК 1.4.	Подготавливать оборудование и трубопроводы к дезактивации и ремонту.
ПК 1.5.	Участвовать в разработке конструкторской документации для изготовления типовых сборок и узлов, технологических процессов ремонта и монтажа оборудования и систем атомных станций.
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 в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

1. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ 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)					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. 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	9	10
ПК 1.1 – 1.5	Раздел 1. Атомные электростанции	387	195	100		120		72	
ПК 1.1 – 1.5	Раздел 2. Монтаж, наладка и ремонт оборудования АЭС	860	492	102	30	224	80	144	
ПК 1.1 – 1.5	Производственная практика	108							108
	Всего:	1355	687	202	30	344	80	216	108

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел ПМ 1. Атомные электростанции		387	
МДК 01.01. Обслуживание теплоэнергетического оборудования и технических систем атомных электростанций.			
Тема 1.1 Типы АЭС, основное оборудование, работа АЭС в энергосистеме.	<i>Содержание</i>	36	
	1. История развития АЭС.Классификация АЭС. Одноконтурные, двухконтурные, трехконтурные атомные электростанции.	18	2
	2. Характеристика основного оборудования и физико-химические процессы, протекающие в нем.		
	3. Классификация ядерных реакторов. Схемы реакции деления урана. Уран 235 и 238.		
	4. Основные ядерные реакции с участием нейтронов и их использование. Критическая масса.		
	5. Замедлители, теплоносители, отражатели, поглотители. Работа турбин АЭС на насыщенном паре.		
	6. Коэффициент размножения нейтронов. Реактивность ядерного реактора. Расчет тепловой мощности реактора.		
	7. Отравление, зашлакование реактора. Кампания реактора.		
	8. СУЗ ядерного реактора. Ядерный топливный цикл.		
	9. Энергетические системы, КИУМ и число часов использования мощности.		
<i>Самостоятельная работа:</i>	18		
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Составить опорный конспект ответа по теме: – Одноконтурные, двухконтурные, трехконтурные атомные электростанции. – Характеристика основного оборудования. – Физико-химические процессы, протекающие в основном оборудовании.		3	
Тема 1.2Выбор параметров, общая и тепловая экономичность,	<i>Содержание</i>	62	
	1. Выбор начальных и конечных параметров для АЭС различных типов.	22	2

регенерация на АЭС	2.	Показатели общей и тепловой экономичности.		
	3.	Показатели экономичности АЭС.		
	4.	Тепловая экономичность АЭС. Коэффициент полезного действия АЭС по выработке и отпуску электрической энергии.		
	5.	Удельный расход топлива на выработанный и отпущенный кВт·ч электроэнергии. Удельный расход пара на кВт·ч электроэнергии.		
	6.	Начальные и конечные параметры пара. Параметры пара для АЭС. Изменение удельного объема пара при изменении давления.		
	7.	Сепарация пара на АЭС.		
	8.	Основы регенеративного подогрева воды на АЭС. Определение регенеративного подогрева.		
	9.	Назначение регенеративного подогрева. Влияние на экономичность.		
	10.	Коэффициент энергетической эффективности регенерации. Многоступенчатый подогрев основного конденсата и питательной воды.		
	11.	Оптимизация параметров регенерации. Конструкции и маркировка подогревателей высокого (ПВД) и низкого давления (ПНД). Подогреватели смешивающего типа.		
	Практические работы			6
1	Расчет расхода ядерного топлива на АЭС.			3
2	Выбор оптимального давления и температуры пара.			
3	Выбор количества ступеней. Выбор температуры питательной воды.			
Лабораторные работы			16	
1	Определение средней массовой изобарной теплоемкости воздуха			3
2	Определение зависимости между давлением и температурой насыщенного водяного пара при давлении выше атмосферного. Анализ ТД свойств H ₂ O.			
3	Изучение процессов изменения состояния влажного атмосферного воздуха			
4	Исследование процесса истечения газов через суживающееся сопло на имитационной математической модели.			
5	Исследование процесса дросселирования – эффект «Джоуля-Томсона»			
6	Исследование процесса смешения газов в потоке			
7	Исследование тепловой экономичности циклов ГТУ.			
8	Изучение основных элементов регенеративной схемы, конденсационной установки.			
Самостоятельная работа:			18	

		Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Составить опорный конспект ответа по теме: – Регенерация на АЭС. Эффект «Джоуля-Томсона». Выбор начальных и конечных параметров для АЭС различных типов. Показатели экономичности АЭС.		3
Тема 1.3 Деаэрационные, питательные, конденсационные, парогенераторные, турбинные установки, техническое водоснабжение.	Содержание		56	
	1.	Виды деаэрации. Типы и выбор параметров деаэрации.	16	2
	2.	Типы деаэраторов. Принцип термической деаэрации. Факторы, влияющие на работу термических деаэраторов.		
	3.	Выбор типа питательных насосов и его приводов.		
	4.	Типы конденсаторов и процессы, протекающие в них. Конденсатные насосы.		
	5.	Место парогенератора в схеме АЭС и их теплотехнические схемы.		
	6.	Турбины насыщенного и перегретого пара. Оптимизация промежуточной сепарации промперегрева.		
	7.	Трубопроводы и арматура. Схемы технического водоснабжения.		
	8.	Потребители технической воды. Работа охладительных устройств. "Сухие" градирни.		
	Лабораторные работы		12	3
	1.	Выбор типа питательных насосов и его приводов.		
	2.	Выбор параметров деаэрации.		
	3.	Изучение теплотехнических схем парогенераторов.		
	4.	Изучение технических схем водоснабжения		
	5.	Изучение схем отвода дренажей от подогревателей регенеративного подогрева.		
	6.	Изучение питательно-деаэрационной схемы поперечной АЭС.		
	Практические работы		10	3
	1	Тепловой и гидравлический расчет регенеративных подогревателей.		
	2	Расчет теплообмена в деаэраторах.		
	3	Тепло-гидравлический расчет испарителей.		
4	Расчет теплообменников на прочность.			
5	Расчет трубопроводов на прочность.			
Самостоятельная работа:		18		

	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Составить опорный конспект своего ответа по теме: – Замедлители. Теплоносители. Отражатели. Поглотители. Работа турбин АЭС на насыщенном паре.		3	
Тема 1.4 Реакторные установки	Содержание	32		
	1.	Реакторы на тепловых нейтронах. Конструкционные особенности канальных уран-графитовых реакторов. Конструкционные особенности реакторов с водой под давлением.	14	2
	2.	Особенности реакторов на быстрых нейтронах (РБН), обогреваемых жидкометаллическим теплоносителем.		
	3.	Основные направления развития реакторных установок с водным теплоносителем		
	4.	Перспективные конструкции реакторных установок на тепловых нейтронах. Супер ВВЭР. Перспективные конструкции реакторов на быстрых нейтронах (БН-1200, БРЕСТ-300 и т.д.). Реакторы средней и малой мощности.		
	5.	Главный циркуляционный контур. Главные циркуляционные насосы (ГЦН).		
	6	Вспомогательные реакторные системы.		
	7	МПА и системы охлаждения активной зоны (САОЗ и САОР).		
		Самостоятельная работа:	18	
	Составить опорный конспект ответа по теме: – СУЗ ядерного реактора. Ядерный топливный цикл. – Энергетические системы, КИУМ и число часов использования мощности.		3	
Тема 1.5 Водно-химические режимы (ВХР), активация и дезактивация	Содержание	80		
	1.	Связь ВХР с тепловой схемой АЭС и конструкциями ее элементов, выбором конструкционных материалов.	16	2
	2.	Нормирование ВХР первых и вторых контуров и кипящих реакторов.		
	3.	Активация и дезактивация оборудования АЭС. Переработка и захоронение реактивных отходов.		
	4.	Влияние ионизирующих излучений на человека. Эволюция дозовых пределов облучаемости. Источники ионизирующих излучений на АЭС.		
	5.	Особенности образования и переноса продуктов коррозии в технологическом контуре АЭС.		
	6	Влияние типа реакторных установок на облучаемость персонала и качества эксплуатации на распределение радиоактивности по элементам оборудования.		

	7	Водно-химический режим и системы очистки водного теплоносителя Очистка натриевого теплоносителя.		
	8	Методы снижения уровня излучения от радиоактивного оборудования. Дезактивация. Экранирование.		
	Практические работы		12	
	1	Расчет скорости коррозии металлов		3
	2	Определение загрязнения насыщенного пара		
	3	Расчет количества аммиака необходимого для поддержания рН воды с учетом концентрации CO ₂		
	4	Расчет качества котловой воды при дозировании фосфатов		
	5	Определение количества отложений на оборудовании в зависимости от качества воды		
	6	Расчет ВХР 2-го контура реакторов типа ВВЭР		
	Лабораторные работы		34	
	1	Обработка воды методом коагуляции		3
	2	Обработка воды методом известкования		
	3	Очистка воды методом фильтрования		
	4	Очистка воды на Na-катионитном фильтре		
	5	Очистка воды на H-катионитном фильтр		
	6	Очистка воды на OH-анионитном фильтре		
	7	Очистка воды на фильтре смешанного действия		
	8	Коррозия конструкционных металлов		
	9	Ступенчатое испарение в барабане котла		
	10	Фосфатирование котловой воды		
	11	Изучение закономерностей перехода примесей из кипящей воды в насыщенный пар		
	Самостоятельная работа:		18	
		Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Составить опорный конспект ответа по теме: – СУЗ ядерного реактора. Ядерный топливный цикл. Энергетические системы, КИУМ и число часов использования мощности.		3
Тема 1.6 АЭС с газовым,	Содержание		27	

жидкометаллическим теплоносителем.	1.	АЭС с низкотемпературным и высокотемпературным газовым теплоносителем.	6	2
	2.	АЭС с жидкометаллическим теплоносителем, их преимущества и недостатки. Перспективы использования свинцового теплоносителя.		
	3.	Основные цеха АЭС.		
	Практические работы		6	2
	1	Изображение процесса расширения пара в h-s диаграмме.		
	2	Определение параметров пара в регенеративных отборах турбины.		
	3.	Тепловые балансы регенеративных подогревателей и определение расходов пара на подогреватели. Проверка точности расчета.		
	Самостоятельная работа: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Составить опорный конспект ответа по теме: <ul style="list-style-type: none"> – Сепарация пара на АЭС. Оптимизация параметров регенерации. – Виды деаэрации. Типы и выбор параметров деаэрации. – Выбор типа питательных насосов и его приводов. 		15	3
Тема 1.7 Генплан и компоновки. Расчет тепловых схем.		Содержание	25	
	1.	Генеральный план и компоновки АЭС. Инженерные изыскания промплощадки АЭС.		2
	2.	Определение, назначение принципиальной тепловой схемы АЭС (ПТС).	3	
	3.	Основа для составления ПТС, состав ПТС. Методика расчета тепловых схем паротурбинных энергоблоков. Цель расчета ПТС.		
	Практические работы		4	3
	1.	Расчет тепловых схем с использованием диаграмм режимов турбин.		
	2	Методы оценки изменений в тепловой схеме с помощью коэффициента ценности теплоты, коэффициента изменения мощности.		
		Самостоятельная работа: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Составить опорный конспект ответа по теме:		15

	<p>Место парогенератора в схеме АЭС и их теплотехнические схемы.</p> <p>Реакторы на тепловых нейтронах</p> <p>Перспективные конструкции реакторных установок на тепловых и быстрых нейтронах. Водно-химические режимы (ВХР), активация и дезактивация.</p> <p>Генплан и компоновки. Расчет тепловых схем.</p>		
<p>Учебная практика</p> <p>Виды работ</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение типовых слесарных и слесарно-сборочных операций - выполнение пригоночных работ - проверка качества выполненных работ при помощи контрольно-измерительного инструмента - изготовление мелких деталей, используемых при ремонте арматуры - оформление технологической документации. 		72	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел ПМ 2. Монтаж, наладка и ремонт оборудования АЭС		492	
МДК 1. Обслуживание теплоэнергетического оборудования и технических систем атомных электростанций.		492	
Тема 2.1 Ремонтпригодность оборудования АЭС	Содержание	29	
	1. Понятие ремонтпригодности.	14	2
	2. Обеспечение ремонтпригодности при проектировании оборудования и при его компоновке.		
	3. Ремонтная документация.		
	4. Основные положения нормативных документов по проектированию, организации и механизации ремонтных работ.		
	Самостоятельная работа:	15	
Тема 2.2 Система технического обслуживания и ремонта на АЭС	Содержание	46	
	1. Техническое обслуживание и плановый ремонт оборудования	24	2
	2. Виды ремонта, планирование ремонтных работ.		
	3. Неплановые ремонтные работы.		
	4. Снятие АЭС с эксплуатации.		

	5.	Структура ремонтного цикла, плановые нормы продолжительности ремонта.				
	6.	Предремонтные испытания.				
	7.	Организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности проведения ремонтных работ на оборудовании АЭС.				
	8	Пути совершенствования ремонтного обслуживания и повышении производительности труда при ремонте.				
	9	Структурная схема организации ремонтного обслуживания на атомных электростанциях.				
	10	Структурные подразделения ремонтных служб на АЭС и их функции.				
	11	Категории оборудования АЭС по значению в системах эксплуатации.				
	12	Критерии ремонтпригодности.				
	Практические работы				6	
	1	Изучение и составление технической документации на ремонт.				3
	2	Определение ремонтпригодности оборудования				
	3	Составление технологической карты на ремонт оборудования.				
Самостоятельная работа:		16				
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Составить опорный конспект ответа по теме: Система технического обслуживания и ремонта на АЭС.					
Тема 2.3 Дезактивация оборудования АЭС.	Содержание		30			
	1.	Причины и виды радиоактивных загрязнений на АЭС.	14	2		
	2.	Цель, методы и средства дезактивации.				
	3.	Технология подготовки и проведения контурной и поузловой дезактивации.				
	4	Дезактивация поверхностей оборудования и помещений.				
	5	Дезактивация инструмента и средств индивидуальной защиты.				
	6	Переработка отходов дезактивации				
	7	Меры безопасности при дезактивации.				
	Самостоятельная работа:		16			
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Составить опорный конспект ответа по теме:			3			

	Дезактивация оборудования АЭС.			
Тема 2.4 Сварочные работы на АЭС. Ремонт главных циркуляционных насосов.	Содержание	32		
	1.	Основные положения нормативных документов по сварке оборудования АЭС	16	2
	2.	Обеспечение безопасности при сварке, резке, термообработке.		
	3.	Главные циркуляционные насосы атомных электростанций, их характеристики и устройство.		
	4.	Характерные повреждения деталей и узлов ГЦН, их устранение.		
	5.	Технологическая последовательность ремонта ГЦН.		
	6	Специальная оснастка для ремонта ГЦН.		
	7	Проведение центровки и динамической балансировки.		
	8	Испытание, проверка и приемка ГЦН после ремонта.		
		Самостоятельная работа:	16	
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Составить опорный конспект ответа по теме: Сварочные работы на АЭС. Ремонт главных циркуляционных насосов.		3	
Тема 2.5 Ремонт оборудования ядерных электроустановок с водо-водяными реакторами	Содержание	54		
	1.	Устройство и характеристики водо-водяных реакторов.	14	2
	2.	Особенности конструкции и ремонта корпусных ядерных реакторов.		
	3.	Технология монтажа внутрикорпусных устройств.		
	4.	Агрегаты и защитные средства для ремонта корпусов реакторов.		
	5.	Особенности конструкции и ремонта парогенераторов		
	6	Технология ремонта парогенераторов.		
	7	Меры безопасности при выполнении ремонтных работ на парогенераторе.		
		Практические занятия	24	3
	1	Функционирование АЭС с реакторами РБМК-1000.		
2	Устройство и ремонт трубопроводов			
	3	Устройство и ремонт арматуры		

	4	Устройство и ремонт главных циркуляционных насосов		
	Самостоятельная работа:		16	
		Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Составить опорный конспект ответа по теме: Ремонт оборудования ядерных электроустановок с водо-водяными реакторами.		
Тема 2.6 Ремонт канальных реакторов и специальной арматуры	Содержание		50	
	1.	Конструкционные и ремонтные особенности канальных реакторов	16	2
	2.	Дистанционный ремонт каналов и трактов.		
	3.	Специальные ремонтные приспособления и механизмы.		
	4.	Использование систем замораживания водяных коммуникаций при ремонте.		
	5.	Конструкционные и ремонтные особенности арматуры ядерных реакторных установок.		
	6.	Технология ремонта специальной арматуры.		
	7.	Испытание, проверка и приемка арматуры после ремонта.		
	8.	Механизация ремонта арматуры.		
	Практические занятия		18	
	1	Устройство и ремонт корпусных реакторов	16	3
	2	Конструктивные и ремонтные особенности реакторов РБМК.		
	3	Испытание, проверка и приемка арматуры после ремонта.		
	Самостоятельная работа:		16	
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Составить опорный конспект ответа по теме: Ремонт канальных реакторов и специальной арматуры.			3	
Тема 2.7 Современные технологии технического обслуживания и ремонта АЭС.	Содержание		38	
	1.	Планирование и организация ремонтов на АЭС.	22	2
	2.	Системы ремонтного обслуживания. Оптимизация технического обслуживания и ремонта.		
	3.	Документация на техническое обслуживание и ремонт.		
	4.	Информационные системы управления техническим обслуживанием и ремонтом атомных станций.		

	5.	Оборудование для ремонта.		
	6.	Новые технологии ремонта.		
	7.	Новые технологии выполнения сварочных работ.		
	8.	Ремонт сварных соединений трубопроводов Ду300 методом усиливающей наплавки.		
	9.	Новые материалы для ремонта АЭС.		
	10.	Терморасширенный графит (прокладки, сальниковые уплотнения и т.д.), композитные материалы холодного отверждения.		
	11.	Защита рабочих поверхностей оборудования от эрозионных размывов методом газопламенного напыления.		
	Самостоятельная работа:		16	
		Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Составить опорный конспект ответа по теме: Современные технологии технического обслуживания и ремонта АЭС.		3
	Тема 2.8 Современные системы контроля и диагностики оборудования АЭС.		50	2
	Содержание			
1.	Дефекты металла энергооборудования.	22		
2.	Причины возникновения дефектов.			
3.	Влияние облучения на механические свойства стали.			
4.	Лабораторные методы контроля.			
5.	Виды и методы неразрушающего контроля.			
6.	Организация работ по контролю за состоянием металла атомных электроустановок.			
7.	Выбор методов контроля.			
8.	Общие требования к средствам контроля и дефектоскопистам-контролерам.			
9.	Пути совершенствования конструкций отечественных и зарубежных дистанционных управляемых систем и комплексов для контроля.			
10.	Порядок использования современных дистанционных средств для контроля оборудования АЭС.			
11.	Новые технологии контроля и диагностики оборудования АЭС с использованием дистанционно управляемых систем и комплексов.			
Практические занятия		12		
1.	Дефекты металла и причины их возникновения.		3	
2.	Проведение дефектоскопии и составление технической документации.			
Самостоятельная работа:		16		

		Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Составить опорный конспект ответа по теме: Современные системы контроля и диагностики оборудования АЭС.		3
Тема 2.9 Продление срока эксплуатации энергоблоков АЭС.	Содержание		34	
	1.	Оценка возможности, безопасности и экономической целесообразности продления срока эксплуатации блока атомной станции.	18	2
	2.	Основные этапы работ: комплексное обследование блока атомной станции.		
	3.	Основные этапы работ: оценка технической возможности продления срока службы или замены элементов блока атомной станции.		
	4.	Основные этапы работ: оценка безопасности блока атомной станции.		
	5.	Основные этапы работ: разработка (корректировка) имеющейся комплексной программы модернизации блока атомной станции.		
	6.	Оценка экономической целесообразности продления срока эксплуатации.		
	7.	Разработка программы подготовки блока АС к дополнительному сроку эксплуатации.		
	8.	Основные мероприятия Программы.		
	9.	Особенности ПСЭ энергоблоков с реакторами различных типов.		
	Самостоятельная работа:		16	
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Составить опорный конспект ответа по теме: Продление срока эксплуатации энергоблоков АЭС.		3	
Тема 2.10 Вывод АЭС из эксплуатации	Содержание		42	2
	1.	Основные положения по снятию с эксплуатации блоков атомных станций.	26	
	2.	Жизненный цикл энергоблока.		
	3.	Основные этапы вывода АЭС из эксплуатации.		
	4.	Опыт вывода из эксплуатации зарубежных реакторов.		
	5.	Вывод из эксплуатации АЭС с реакторами ВВЭР.		
	6.	Варианты вывода из эксплуатации.		
	7.	Вывод из эксплуатации АЭС с реакторами РБМК.		

	8.	Подготовка энергоблока к выводу из эксплуатации.				
	9.	Обращение с радиоактивными отходами на отдельных стадиях вывода из эксплуатации энергоблока АЭС.				
	10.	Технологии демонтажа оборудования АЭС.				
	11.	Разработка оптимальных алгоритмов демонтажа радиоактивного оборудования.				
	12.	Технологии дезактивации радиоактивных систем и оборудования АЭС.				
	13.	Оборудование для разделки крупногабаритного оборудования.				
	Практические занятия				12	
	1	Разработка оптимальных алгоритмов демонтажа радиоактивного оборудования.				3
	2	Технологии дезактивации радиоактивных систем и оборудования АЭС.				
	Самостоятельная работа:				16	
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Составить опорный конспект ответа по теме: Вывод АЭС из эксплуатации.		3			
Тема 2.11 Безопасность атомных станций.	Содержание		48 32	2		
	1	Основные принципы безопасности.				
	2	Фундаментальные функции безопасности.				
	3	Принцип единичного отказа.				
	4	Методы проектирования. Системы безопасности.				
	5	Внешние и внутренние события, учитываемые в проекте.				
	6	Изготовление оборудования и строительство АЭС.				
	7	Разрешение на ввод в эксплуатацию – обоснование безопасности.				
	8	Цели и задачи безопасности при эксплуатации АЭС.				
	9	Культура безопасности. Обеспечение качества. Персонал и его подготовка.				
	10.	Опыт эксплуатации и его использование. Нормальная эксплуатация.				
	11.	Техническое обслуживание и ремонт. Периодические специальные проверки и испытания.				
	12.	Готовность к ликвидации аварий. Цели и задачи управления авариями.				
	13.	Общие подходы к ликвидации аварий.				
	14.	Организационные мероприятия. Технические средства.				
	15.	Планы защиты персонала и населения. Кризисный центр.				
	16.	Анализ аварий и извлечение уроков.				
Самостоятельная работа:		16				
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной		3			

		технической литературы. Составить опорный конспект ответа по теме: Безопасность атомных станций.		
Тема 2.12 Монтаж оборудования атомных электростанций.	Содержание		25	
	1	Организация монтажных работ. Техника безопасности при организации монтажных работ.	9	2
	2	Особенности монтажа атомных электростанций. Монтаж основного оборудования атомных электрических станций.		
	3	Монтаж вспомогательного оборудования электрических станций.		
	4	Наладка и испытания оборудования.		
	5	Сдача в эксплуатацию.		
		Самостоятельная работа:	16	
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Составить опорный конспект ответа по теме: Монтаж оборудования атомных электростанций.		3	
Тема 2.13 Пусконаладочные работы на АЭС.	Содержание		112	2
	1	Особенности выполнения пусконаладочных работ на АЭС.	78	
	2	Организация контроля за качеством изготовления оборудования и строительно-монтажных работ при сооружении АЭС.		
	3	Требования, предъявляемые к выполнению пусконаладочных работ.		
	4	Пусконаладочная документация. Нормативные требования.		
	5	Основные этапы пусконаладочных работ на АЭС.		
	6	Состав и технологическая последовательность предпусковых испытаний и пусконаладочных работ на АЭС с реакторами типа ВВЭР.		
	7	Состав и технологическая последовательность предпусковых испытаний и пусконаладочных работ на АЭС с реакторами типа РБМК.		
	8	Состав и технологическая последовательность предпусковых испытаний и пусконаладочных работ на АЭС с реакторами типа БН.		
	9	Послемонтажные циркуляционные промывки и гидравлические испытания трубопроводов.		
	10	Послемонтажные циркуляционные промывки и гидравлические испытания оборудования основных контуров АЭС.		
	11	Пусковые схемы.		
	12	Промывочные схемы		
	13	Функциональные испытания смонтированного оборудования и систем АЭС.		

14	Индивидуальные, групповые и системные функциональные испытания и наладка оборудования и систем.		
15	Комплексные испытания оборудования и систем АЭС.		
16	Задачи и сущность горячей обкатки оборудования и систем перед пуском энергоблока в эксплуатацию.		
17	Назначение и задачи физического пуска реактора.		
18	Загрузка штатной активной зоны.		
19	Достижение критичности реактора и вывод его на минимально контролируемый уровень /МКУ/ мощности и проведение физических экспериментов.		
20	Экспериментальная проверка ядерно-физических характеристик реактора.		
21.	Определение эффективности действия аварийной защиты реактора и системы борного регулирования.		
22	Проверка качества биологической защиты реактора.		
23.	Энергетический пуск ядерной паро-производящей установки.		
24.	Этапы и последовательность проведения энергетического пуска на АЭС с разными типами реакторов (ВВЭР, РБМК и БН).		
25.	Основные задачи энергетического пуска.		
26.	Составление теплового баланса по контурам АЭС.		
27.	Тарировка измерителей нейтронной и тепловой мощности.		
28.	Проверка эффективности режима естественной циркуляции для охлаждения активной зоны реактора.		
29.	Проверка функционирования систем безопасности и всего оборудования АЭС в режиме полного обесточивания.		
30.	Проверка действия автоматических регуляторов, защит и технологических блокировок на разных этапах энергетического пуска.		
31.	Гарантийные испытания оборудования и систем АЭС.		
32.	Задачи гарантийных испытаний на АЭС.		
33.	Требования к условиям проведения и результатам гарантийных испытаний.		
34.	Организация выполнения пусконаладочных работ на АЭС.		
35.	Порядок выдачи разрешений на ввод в эксплуатацию сооружаемых энергоблоков АЭС.		
36.	Особенности наладки и испытаний оборудования систем контроля, управления и защиты реактора.		
37.	Комплексная наладка систем радиационного контроля.		

	38	Испытание систем радиационного контроля		
	39.	Обоснование безопасности сооружаемого энергоблока АЭС по результатам пусконаладочных работ и предэксплуатационных испытаний.		
	Практические занятия		18	3
	1	Проверка действия автоматических регуляторов, защит и технологических блокировок на разных этапах энергетического пуска.		
	2	Особенности наладки и испытаний оборудования систем контроля, управления и защиты реактора.		
	3	Комплексная наладка и испытание систем радиационного контроля.		
	Самостоятельная работа:		16	
		Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Составить опорный конспект ответа по теме: Пусконаладочные работы на АЭС.		3
Тема 2.14 Эксплуатация атомных электрических станций.	Содержание		94	
	1	Специфика и основные задачи эксплуатации АЭС.	56	2
	2	Регламентирование вопросов эксплуатации.		
	3	Технологические регламенты безопасной эксплуатации энергоблоков АЭС с разными типами реакторных установок (ВВЭР, РБМК, БН). Эксплуатационные инструкции.		
	4	Руководства по управлению запроектными авариями.		
	5	Пределы и условия безопасной эксплуатации.		
	6	Основные фундаментальные функции безопасности при эксплуатации АЭС.		
	7	Режимы эксплуатации АЭС.		
	8	Классификация и основные определения.		
	9	Режимы пуска и останова энергоблоков с реакторами типа ВВЭР, РБМК и БН.		
	10	Режимы нормальной эксплуатации.		
	11	Плановые пуски и остановы энергоблоков АЭС.		
	12	Стационарная работа на разных уровнях мощности.		
	13	Плановые изменения нагрузки энергоблока.		
	14	Режимы работы с нарушением нормальных условий эксплуатации.		
	15	Ложные срабатывания аварийной защиты. Неплановые отключения ГЦН.		

		Неплановые сбросы нагрузки энергоблока (или закрытие стопорных клапанов турбин).		
	16	Режимы работ при отклонении от нормы частоты тока в энергосистеме. Режимы работы при сокращении подачи питательной воды в парогенераторы. Режимы работы энергоблока при появлении течи трубки в парогенераторе.		
	17	Аварийные режимы эксплуатации. Аварии с уменьшением расхода теплоносителя через активную зону реактора.		
	18	Аварии с уменьшением электрической нагрузки энергоблока (с отключением генераторов от системы).		
	19	Аварии с закрытием стопорных клапанов турбин.		
	20	Аварии с течами теплоносителя.		
	21	Аварии с полным обесточиванием АЭС.		
	22	Аварии, связанные с ростом реактивности.		
	23	Аварии с потерей питательной воды.		
	24	Аварии, связанные с неполадкой предохранительных клапанов на компенсаторе давления первого контура и парогенераторах.		
	25	Аварии с ядерным топливом при проведении транспортно-технологических операций.		
	26	Пути повышения надежности и безопасности эксплуатации. Предотвращение аварий. Готовность к ликвидации аварий.		
	27	Общие подходы к ликвидации аварий и технические средства. Сущность и задачи управления авариями на АЭС.		
	28	Планы защиты персонала АЭС и населения в районах размещения АЭС.		
	Практические занятия		12	3
	1	Расчет индивидуальной дозы на местности при заданных выбросах и погодных условиях.		
	2	Действия персонала при ликвидации аварий на АЭС.		
	Самостоятельная работа:		16	
		Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Составить опорный конспект ответа по теме: Эксплуатация атомных электрических станций.		3
Тема 2.15 Курсовое проектирование	Содержание		110	
	1	Выдача тем курсового проектирования		
	2	Организация работы по разделу «Содержание» курсового проектирования	30	

	3	Организация работы по разделу «Введение» курсового проектирования			
	4	Организация работы по теоретическим основам темы курсового проекта			
	5	Организация работы по практической части курсового проекта			
	6	Организация работы по разделу «Заключение» курсового проектирования			
	7	Организация работы по разделу «Приложение» курсового проектирования			
	8	Защита курсового проекта			
	Самостоятельная работа:				80
		Курсовое проектирование. Выполнение расчетов. Оформление пояснительной записки. Оформление графической части. Выбор принципиальной тепловой схемы для заданной паротурбинной установки АЭС и обоснование принятых технических решений. Расчет принципиальной тепловой схемы для заданного режима работы установки. Проведение анализа принятых при составлении тепловой схемы технических решений и оценка влияния структурных изменений в тепловой схеме на технико-экономическую эффективность ПТУ. - Определение технико-экономических показателей установки и сравнение их с нормативными значениями. Выбор вспомогательного оборудования турбинного цеха АЭС. Тепловой расчет ПНД и оптимизация его характеристик.			80
Учебная практика			144		
Виды работ					
<ul style="list-style-type: none"> - выполнение типовых электромонтажных работ - пайка - монтаж схем управления электрическим освещением - монтаж схем управления асинхронным двигателем - оформление технологической документации. 					
Производственная практика			108		
Виды работ					
<ul style="list-style-type: none"> - Изучение схемы и оборудования топливоподачи. Организация учета топлива и контроля качества топлива. - Изучение конструкций основного и вспомогательного оборудования машинного зала. Конструкции турбин, тип, общее устройство. Подвод пара, расположение сопел. Турбинное масло. Конструкция конденсаторов. Конструкции регенеративных подогревателей, насосов и другого вспомогательного оборудования. - Изучение схем: главных паропроводов, подачи пара на уплотнения турбины, питательных линий, регенерации, дренажей, водоснабжения, регулирования маслоснабжения, тепловых сетей. 					

<ul style="list-style-type: none">- Изучение принципиальной схемы подготовки воды.- Генераторы. Система охлаждения. Система возбуждения. Включение генераторов на параллельную работу, синхронизация.- Инженерно-технические мероприятия, повышающие устойчивость работы электростанции. Особенности перевода электростанции (предприятия) на особый режим работы. Мероприятия по охране воздушного бассейна.- Участие в выполнении работ по обслуживанию и ремонту оборудования САЭС.		
---	--	--

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов:

- технологического обслуживания технических систем и оборудования атомных электростанций.

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных мастерских

- слесарная;
- электромонтажная;
- технологического оборудования.

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных лабораторий:

- электротехники и электроники;
- технологического оборудования.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета: мультимедиа, АРМ студента, комплекты плакатов, слайдов, макеты и образцы, технические паспорта.

Технические средства обучения: ПК, проектор, кодоскоп.

Оборудование мастерской и рабочих мест лаборатории: лабораторные стенды, современные средства измерения и контроля.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- электронные учебники;
- тематические презентации;
- комплекты слайдов по устройству, принципу действия основного типового оборудования и технике безопасности.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

Базыкин О.С. «Специфика ремонта атомных станций», М. «Энергоатомиздат», 2009 г.

Боровков В.М. «Ремонт теплотехнического оборудования и тепловых сетей» М., «Высшая школа», 2012 г.

Бровкин Б.Л. «Ремонт вспомогательного оборудования турбин», М., «Энергоиздат», 2009 г.

Маргулова Т.Х. «Атомные электрические станции», М., «Высшая школа», 2008 г.

Дополнительные источники:

Ерохин В.Г. «Основы теплотехники и термодинамики», М. «Машиностроение», 2010 г.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

В процессе обучения рекомендуется обращать особое внимание на физическую сущность процессов и явлений, избегая использования громоздкого математического аппарата.

Практические занятия рекомендуется проводить в аудиторных условиях на макетах, моделях и действующем оборудовании.

При освоении обучающимися профессионального модуля ПМ.01 «Обслуживание теплоэнергетического оборудования и технических систем электростанций» практика включает в себя:

- учебную практику - для получения первичных знаний и навыков по освоению типовых слесарных и монтажных операций.
 - производственную практику - для закрепления, расширения, углубления и систематизации знаний, полученных при изучении всех тем междисциплинарного курса данного профессионального модуля и получения профессиональных умений и навыков, приобретения первоначального опыта и адаптации в условиях производства.
- Сроки проведения производственной практики устанавливаются учебным заведением в соответствии с графиком учебного процесса и возможностей учебной и производственной базы.

Производственная практика проводится в форме:

- практических занятий в учебно-производственных мастерских колледжа;
- практических занятий на рабочих местах Смоленской АЭС.

Учебно-методическое руководство практикой осуществляет мастер производственного обучения.

Результатом практики является дифференцированный зачет по результатам практики, проводимый в учебном заведении или на предприятии после ее окончания.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: дипломированные специалисты - преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин; мастера: наличие 5-6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)

Оценка качества освоения профессионального модуля ПМ 01 «Обслуживание теплоэнергетического оборудования и технических систем электростанций» должна включать текущий контроль знаний, промежуточную аттестацию обучающихся.

Оценка качества подготовки обучающихся в рамках профессионального модуля осуществляется в двух основных направлениях:

- оценка уровня освоения дисциплин;
- оценка компетенций обучающихся.

Для юношей предусматривается оценка результатов освоения основ военной службы.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Проводить профилактический осмотр установок и устройств, узлов и деталей, средств измерений и автоматизации.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умения выявлять дефекты, возникающие на оборудовании АЭС; - демонстрация умения определять причины и степень износа оборудования, пригодность деталей к дальнейшей работе и возможность их восстановления; - демонстрация умения разбирать, собирать, регулировать и проводить испытания узлов и механизмов основного и вспомогательного оборудования АЭС; 	<ul style="list-style-type: none"> - наблюдение за деятельностью учащегося в процессе работы; - экспертное заключение на выполненную практическую работу; - презентация выполненной работы
ПК 1.2. Выявлять и определять причины неисправностей оборудования и технических систем.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умения проводить проверку в работе основного и вспомогательного оборудования цехов после ремонта; - демонстрация умения разбирать, собирать, ремонтировать, регулировать и проводить испытания узлов и механизмов основного и вспомогательного оборудования АЭС; - демонстрация умения производить необходимые замеры при ремонте поверхностей нагрева, вращающихся механизмов; - демонстрация умения проверять в работе вращающиеся механизмы, определять и устранять вибрацию и причины вызывающие ее; - соответствие выполненных работ техническим условиям, технике безопасности. 	<ul style="list-style-type: none"> - наблюдение за деятельностью учащегося в процессе работы; - экспертное заключение на выполненную практическую работу; - презентация выполненной работы; - устный экзамен
ПК 1.3. Обеспечивать проведение монтажа установок и устройств, средств измерений и автоматизации.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умения прокладывать трубопроводы по чертежам и схемам с соблюдением технических условий; - демонстрация умения выполнять сборочные и реконструктивные монтажные работы на стационарных трубопроводах и арматуре; - демонстрация умения выполнять монтажные работы средств измерений и автоматизации; - соответствие выполненных работ техническим условиям, технике безопасности. 	<ul style="list-style-type: none"> - наблюдение за деятельностью учащегося в процессе работы; - экспертное заключение на выполненную практическую работу; - презентация выполненной работы; - устный экзамен
ПК 1.4 Подготавливать оборудование и трубопроводы к дезактивации и ремонту.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умения подготавливать оборудование и трубопроводы к дезактивации и ремонту; - соответствие выполненных работ 	<ul style="list-style-type: none"> - наблюдение за деятельностью учащегося в процессе работы; - экспертное заключение на выполненную практическую

	техническим условиям, технике безопасности.	работу;
ПК 1.5 Участвовать в разработке конструкторской документации для изготовления типовых сборок и узлов, технологических процессов ремонта и монтажа оборудования и систем атомных станций.	- чтение схем и сборочных чертежей; - составление технической документации на ремонт и монтаж оборудования АЭС.	- наблюдение за деятельностью учащегося в процессе работы; - экспертное заключение на выполненную практическую работу;

Контроль и оценка результатов развития общих компетенций

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.	- демонстрация интереса к избранной профессии; - участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах по профессии, викторинах	- экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственному обучению и производственной практике, при подведении итогов профессиональных конкурсов, олимпиад, викторин и т.п.
ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	- экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственному обучению и производственной практике
ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- демонстрация способности анализировать рабочую ситуацию и принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность; - демонстрация способности осуществлять текущий и итоговый контроль собственной деятельности	- экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственному обучению и производственной практике
ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач,	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственному обучению и производственной практике; - экспертное наблюдение и оценка вне аудиторной самостоятельной работы учащихся

профессионального и личностного развития.		
ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.	- экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственному обучению и производственной практике; - экспертное наблюдение и оценка вне аудиторной самостоятельной работы учащихся.
ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями, мастерами в ходе обучения и на производственной практике	- экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственному обучению и производственной практике
ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	- проявление способности работы в коллективе. - проявление способности брать на себя ответственность за работу подчинённых.	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной практике.
ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- демонстрация способности самостоятельно самообразовываться; - проявление способности самостоятельно определять задачи профессионального развития; - проявление умения планировать повышение квалификации.	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной практике
ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- проявление способности отслеживать развитие технологических процессов и технологий и быть готовым к частым сменам технологий в своей профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной практике
ОК 10 Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)	- демонстрация готовности к исполнению воинской обязанности	- экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственному обучению и производственной практике

