

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет**  
**им. Н.И. Лобачевского»**  
**Балахнинский филиал ННГУ**

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением президиума  
Ученого совета ННГУ  
протокол от 14. 12. 2021 г. №4

**Рабочая программа профессионального модуля**  
**ПМ.02 ОБСЛУЖИВАНИЕ ТУРБИННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ТЕПЛОВЫХ**  
**ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ**

Специальность среднего профессионального образования  
**13.02.01 ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ**

Квалификация выпускника  
**ТЕХНИК - ТЕПЛОТЕХНИК**

Форма обучения  
**ОЧНАЯ**

2022 год

Программа профессионального модуля составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Автор:

Преподаватель высшей категории Е.А. Изюмцева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ 15.11.2021 г., протокол №3.

Председатель методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ С.С. Квашнин

Программа согласована:

Заместитель начальника управления эксплуатации

Энергетического комплекса (НиГРЭС) АО «Волга» А.В. Майоров

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	<b>стр.</b>
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>2</b>
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>5</b>
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>6</b>
<b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>19</b>
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	<b>23</b>

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## **ПМ. 02 ОБСЛУЖИВАНИЕ ТУРБИННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ**

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

Программа профессионального модуля – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по профессии СПО **13.02.01 Тепловые электрические станции** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

#### **ОБСЛУЖИВАНИЕ ТУРБИННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ**

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

**ПК 2.1.** Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании турбинного цеха.

**ПК 2.2.** Обеспечивать водный режим электрической станции.

**ПК 2.3.** Контролировать работу тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов в турбинном цехе.

**ПК 2.4..** Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха.

Рабочая программа дисциплины может быть использована:

- в профессиональной подготовке по профессии рабочих:

13929 «Машинист-обходчик по котельному оборудованию».

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

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

#### **Иметь практический опыт:**

по чтению технологической и полной схем турбинного цеха;

по управлению работой турбины в соответствии с заданной нагрузкой;

по пуску турбины в работу;

по останову турбины;

по выполнению переключений в тепловых схемах;

по составлению и заполнению оперативной документации по обслуживанию турбинного оборудования;

по отработке навыков обслуживания в плановых противоаварийных тренировках;

по контролю за водным режимом электрической станции;

по составлению и заполнению оперативной документации по обслуживанию оборудования химводоочистки;

по регистрации показаний контрольно-измерительных приборов;

по переключению с группового щита управления турбин в зависимости от изменения режима работы;

по наладке работы турбинного оборудования при отклонении контролируемых величин;

по участию в испытаниях системы регулирования;

**уметь:**

выбирать оптимальный режим работы турбины;

рассчитывать расход пара на турбину;

выбирать паровую турбину и вспомогательное оборудование;

составлять схемы точек замеров контролируемых величин при обслуживании вспомогательного оборудования турбинной установки;

анализировать работу вспомогательного оборудования по заданным значениям контролируемых величин;

выбирать водно-химический режим;

рассчитывать и выбирать основное оборудование водоподготовительной установки;

пользоваться ключами щитов управления турбинной установки;

контролировать показания средств измерения;

выбирать способы предупреждения и устранения неисправностей в работе турбинного оборудования, применения инструментов и приспособлений;

**знать:**

устройство, принцип работы и технические характеристики турбины и вспомогательного оборудования;

технологический процесс производства тепловой и электрической энергии;

процессы рабочего тела теплового цикла;

основы газодинамики пара при течении через каналы турбинных решеток;

конструкции узлов и деталей паровых турбин;

назначение, разрезы, схемы, особенности конденсационных, теплофикационных турбин;

назначение и конструкцию вспомогательного оборудования турбинного цеха;

регулирование, маслоснабжение и защиту паровых турбин;

режимы работы турбин;

правила и порядок пуска турбины в работу, останова турбины;  
работу турбины в рабочем диапазоне нагрузок;  
общие вопросы обслуживания работы турбины и вспомогательного оборудования;  
требования правил технической эксплуатации, правил техники безопасности при обслуживании турбинных установок и вспомогательного оборудования;  
структуру и порядок оформления технической документации;  
схемы обращения воды на технических станциях;  
устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования водоподготовительных и очистных сооружений тепловой электростанции (ТЭС);  
показатели качества воды, используемые на тепловой электростанции (ТЭС);  
способы очистки воды и водяного пара;  
способы очистки сточных вод водоподготовительных установок и конденсатоочисток;  
безреагентные способы подготовки воды;  
функциональные схемы регулирования вспомогательного оборудования турбинной установки;  
схемы автоматических защит основного и вспомогательного оборудования турбинной установки;  
компоновку щитов контроля и пультов управления турбинной установкой;  
допустимые отклонения рабочих параметров турбоустановок и вспомогательного оборудования;  
основы организации, проведения теплотехнических испытаний турбин и вспомогательного оборудования.

### **1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – 728 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 548 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 365 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 183 часов;

учебной и производственной практики – 180 часов.

Вариативная часть МДК 02.01 Техническое обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях ПМ 02 Обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях 102 часа направлена на формирование ОК1÷ОК9, ПК2.1÷ПК2.4.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **«Обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях»**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании турбинного цеха
ПК 2.2.	Обеспечивать водный режим электрической станции
ПК 2.3.	Контролировать работу тепловой автоматики, контрольно-измерительных приборов, электрооборудования в турбинном цехе
ПК 2.4	Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4.	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии Для совершенствования профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			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 2.1	Раздел 1. Основное и вспомогательное оборудование турбинного цеха	396	204	68	40	102	20	90	-
ПК 2.2	Раздел 2. Обеспечение водного режима тепловой электрической станции.	128	85	42	-	43	-		-
ПК 2.3, ПК 2.4	Раздел 3. Техническое обслуживание, наладка, испытания основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха.	114	76	40	-	38	-	-	-
ПК 2.1-2.4	Производственная практика (по профилю специальности)	90							90
	<b>ВСЕГО</b>	<b>728</b>	<b>365</b>	<b>152</b>	<b>40</b>	<b>183</b>	<b>20</b>	<b>90</b>	<b>90</b>

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает построение рабочего процесса для ступени активного и реактивного типов в hS-диаграмме, расчет и построение векторных треугольников скоростей для рабочей решетки, выбор типа профилей турбинных решеток по атласу профилей турбинных решеток, тепловой расчет турбинной ступени, построение процесса расширения пара в многоступенчатой паровой турбине на HS-



диаграмме, разработка схемы концевых уплотнений турбины, тепловой расчет поверхностного конденсатора, составление схемы точек контролируемых величин при обслуживании конденсационной установки, выбор водно-химического режима котлов с естественной циркуляцией и прямоточных котлов, выбор схем обработки воды для паровых котлов, заполнение оперативной документации.

На проведение практических занятий в форме практической подготовки отводится 97 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических умений/навыков (по чтению технологической и полной схем турбинного цеха; по управлению работой турбины в соответствии с заданной нагрузкой; по пуску турбины в работу; по останову турбины; по выполнению переключений в тепловых схемах; по составлению и заполнению оперативной документации по обслуживанию турбинного оборудования; по отработке навыков обслуживания в плановых противоаварийных тренировках; по контролю за водным режимом электрической станции; по составлению и заполнению оперативной документации по обслуживанию оборудования химводоочистки; по регистрации показаний контрольно-измерительных приборов; по переключению с группового щита управления турбин в зависимости от изменения режима работы; по наладке работы турбинного оборудования при отклонении контролируемых величин; по участию в испытаниях системы регулирования);

- профессиональных компетенций

ПК 2.1 Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании турбинного цеха;

ПК 2.2. Обеспечивать водный режим электрической станции;

ПК 2.3. Контролировать работу тепловой автоматики, контрольно-измерительных приборов, электрооборудования в турбинном цехе;

ПК 2.4 Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха.

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1 ПМ 02. Основное и вспомогательное оборудование турбинного цеха.			396	
МДК 02.01. Техническое обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях			728	
Тема 1.1. Основные понятия о паротурбинных установках	Содержание		6	
	1.	Классификация, конструкция, условные обозначения паротурбинных установок		2
	2.	Процесс расширения пара в паротурбинной установке. Схема, основные элементы, процессы рабочего тела теплового цикла паротурбинной установки. КПД цикла паротурбинной установки.		2
	3.	Влияние начальных параметров пара, параметров промежуточного перегрева и регенерации на к.п.д. цикла паротурбинной установки		2
Тема 1.2. Основы газодинамики пара при течении через каналы турбинных решеток.	Содержание		12	
	1.	Основные понятия о движении газов. Уравнение расходов, энергии потока пара в термической и механической форме, количество движения моментов количества движения.		2
	2.	Скорость распространения слабых возмущений в потоке газа. Число М. Сильное возмущение и скачки уплотнения в потоке газа.		2
	3.	Изоэнтропическое движение газа. Параметры заторможенного потока газа. Зависимость скорости потока газа от изменения энтальпии газа и перепада давления.		2
	4.	Зависимость между площадью поперечного сечения канала, скоростью газа и скоростью звука. Способы получения сверх звуковых скоростей. Сопло Лавала. Критическое сечение канала. Критические параметры. Расширение пара в косом срезе решетки.		2
	Практические занятия		4	
	1.	Тепловой расчет сужающихся турбинных решеток.		
	2.	Тепловой расчет расширяющихся турбинных решеток.		
Тема 1.3.	Содержание		10	

Турбинная ступень и ее расчет	1.	Конструкция, активный и реактивный принципы работы турбинной ступени, преобразование энергии в турбинной ступени. Геометрические характеристики турбинных решеток. Усилия, действующие на рабочие лопатки.		2
	2.	Потери энергии при обтекании турбинных решеток. Потери энергии с выходной скоростью. Теоретическая мощность ступени. Относительный лопаточный к.п.д. ступени. Оптимальное отношение скоростей турбинной ступени.		2
	3.	Регулирующие ступени. Парциальный подвод пара. Потери энергии, связанные с парциальным подводом пара. Потери на трение пара, от утечек и влажности. Относительный внутренний КПД и внутренняя мощность ступени. Предельная мощность однопоточной турбины. Выбор размеров последней ступени. Способы увеличения мощности турбины.		2
	<b>Практические занятия</b>		<b>14</b>	
	1.	Построение рабочего процесса для ступени активного типа в hS-диаграмме		
	2.	Построение рабочего процесса для ступени реактивного типа в hS-диаграмме		
	3.	Расчет и построение векторных треугольников скоростей для рабочей решетки		
	4.	Выбор типа профилей турбинных решеток по атласу профилей турбинных решеток		
	5.	Тепловой расчет турбинной ступени		
<b>Тема 1.4.</b> Многоступенчатые паровые турбины	<b>Содержание</b>		<b>10</b>	
	1.	Назначение, конструктивные особенности многоступенчатых паровых турбин. Основные преимущества и недостатки многоступенчатых паровых турбин. Потери при выпуске пара в выхлопном патрубке паровой турбины и от утечек через концевые уплотнения. Процесс расширения пара в многоступенчатой паровой турбине на HS-диаграмме, превращение тепловой энергии в работу турбины.		
	2.	Коэффициент возврата теплоты. Эффективная мощность на валу турбины, относительный, эффективный и механический КПД. Электрическая мощность турбины, относительный электрический КПД и КПД генератора. Расход пара на турбину.		
	3.	Многоцилиндровые турбины. Конструктивные схемы цилиндров высокого, среднего и низкого давлений. Осевые усилия и способы их уравнивания. Основы теплового расчета проточной части многоступенчатой паровой турбины: определение числа ступеней давления, их теплоперепадов, диаметров и высот сопловых и рабочих решеток.		

	<b>Практические занятия</b>		<b>10</b>			
	1.	Построение процесса расширения пара в многоступенчатой паровой турбине на HS-диаграмме.				
	2.	Определение расхода пара на турбину				
	3.	Определение размеров первой нерегулируемой ступени				
	4.	Определение размеров последней нерегулируемой ступени				
	5.	Разработка схемы концевых уплотнений турбины.				
<b>Тема 1.5.</b> Обслуживание оборудования конденсационной установки.	<b>Содержание</b>		<b>10</b>	<b>2</b>		
	1.	Схема конденсационной установки, назначение, устройство и работа ее основных элементов. Устройство и принцип работы поверхностного конденсатора. Тепловой расчет поверхностного конденсатора Воздухоотсасывающие, деаэрирующие и дроссельно-охладительные устройства. Назначение встроенных пучков. Назначение и принцип работы предохранительного клапана				
	2.	Воздушная и гидравлическая плотность конденсатора. Загрязнение конденсатора. Переохлаждение конденсата. Эксплуатационные показатели работы конденсационной установки. Причины ухудшения вакуума в конденсаторе.	<b>6</b>			
	<b>Практические занятия</b>					
	1.	Тепловой расчет поверхностного конденсатора				
	2.	Составление схемы точек контролируемых величин при обслуживании конденсационной установки.				
		3.	Определение значений величин по эксплуатационным характеристикам конденсаторов и расчетным путем. Анализ работы установки по заданным значениям величин.			
	<b>Тема 1.6.</b> Конструкция узлов и деталей паровых турбин.	<b>Содержание</b>		<b>20</b>		
1.		Назначение и общая конструкция корпуса цилиндра турбины. Конструкция основных элементов корпуса: пара впуска, выхлопа, горизонтального разъема. Конструкция корпусов цилиндра: прямоточных( одностенных), противоточных (двустенных), с расходящимися потоками. Конструкция для организации температурных перемещений и крепления корпусов. Определение напряжений в элементах корпуса с использованием простых расчетных схем.	<b>2</b>			
2.		Материалы деталей корпусов. Причины коробления корпусов.				<b>2</b>
3.		Конструкция соплового аппарата регулирующей ступени. Конструкция диафрагм и их установка в обойме или в корпусе турбины. Организация температурных расширений. Материалы для сопловых лопаток и диафрагм. Расчеты по оценке надежности диафрагмы. Роль обойм в формировании конструкций корпуса.				<b>2</b>

	4.	Типы, конструкции и условия работы роторов турбин. Конструкции дисков. Условия работы и конструкции рабочих лопаток. Причины колебания лопаток. Обеспечение надежности облопачивания при колебания. Расчет на прочность рабочих лопаток постоянного по высоте профиля. Материалы для дисков, валов и лопаточного аппарата. Понятия о критическом числе оборотов вала. Понятия о расчете вала на прочность. Соединительные муфты, их типы и конструкции.		2
	5.	Конструкции и установка концевых и промежуточных (диафрагменных) уплотнений. Материалы уплотнений для различных температурных зон. Схемы трубопроводов концевых уплотнений.		2
	6.	Назначение подшипников паровых турбин. Конструкции радиальных (опорных) подшипников, принцип их работы. Особенности сегментных опорных подшипников. Конструкции упорных подшипников. Материалы для подшипников. Принципы работы осевого (упорного) подшипника.		2
	7.	Абсолютные и относительные тепловые расширения деталей турбин, их влияние на зазоры проточной части. Понятие о контроле тепловых расширений.		2
	8.	Конструкции фундаментов паровых турбин. Силы, действующие на фундамент. Вибрации и тепловые расширения фундамента турбины.		2
	Практические занятия		4	
	1.	Расчеты на прочность деталей паровых турбин.		
Тема 1.7. Конденсационные турбины	Содержание		6	
	1.	Типы конденсационных турбин, их условные обозначения. Принципиальная схема конденсационной турбины с регенерацией. Процесс расширения пара на HS-диаграмме в турбине с регенерацией и промперегревом. Определение расхода пара через турбину и каждый ее отсек с промперегревом и регенерацией. Коэффициент регенеративных отборов. Влияние отборов и глубины вакуума на конструкцию выхлопной части турбины и на размеры лопатки последней ступени. Диаграмма режимов конденсационной турбины. Мощность холостого хода.		2
	2.	Конструкции конденсационных турбин отечественного производства.		2
	3.	Особенности принципиальных схем конденсационных турбин АЭС, их основные параметры. Особенности конструкций конденсационных турбин АЭС, работающих на влажном паре; внешняя и внутренняя сепарация пара.		2
	Практические занятия		4	
	1.	Изучение конструкций конденсационных турбин ТЭС по чертежам		
	2.	Изучение конструкций конденсационных турбин АЭС по чертежам		
Тема 1.8. Теплофикационные турбины	Содержание		6	
	1.	Типы, условные обозначения, конструкции, принципиальные тепловые		2

		схемы теплофикационных турбин. Принципиальные схемы установок с теплофикационными турбинами типа Т, ПТ, Р, Т с промперегревом. Процессы расширения пара на HS-диаграмме типа Т, ПТ, Р, Т с промперегревом. Мощность турбин с регулируемыеми отборами пара на регенерацию. Коэффициент недовыработки мощности на тепловом потреблении.		2		
	2.	Определение расхода пара для турбин с противодавлением, с регулируемыеми отборами пара. Тепловая экономичность теплофикационных турбин, диаграммы их режимов. Конструкции теплофикационных турбин отечественного производства.				
	Практические занятия					
	1.	Изучение конструкций теплофикационных турбин ЛМЗ по чертежам.				
	2.	Изучение конструкций теплофикационных турбин ПО ТМЗ по чертежам.				
Тема 1.9. Регулирование, маслоснабжение и защита паровых турбин	Содержание		18			
	1.	Назначение и структура системы регулирования.			2	
	2.	Прямое регулирование. Схема непрерывного регулирования.			2	
	3.	Схема регулирования с гидравлическими связями. Гидродинамическое регулирование. Регулирующие клапаны и парораспределение.			2	
	4.	Параллельная работа турбогенераторов. Изотропное регулирование. Понятие об электромеханических и электрогидравлических системах регулирования турбин.			2	
	5.	Регулирование турбин с противодавлением. Статическая характеристика регулирования давления турбины. Работа на общую тепловую сеть. Регулирование турбин с регулируемыеми отборами пара. Регулирование конденсационных турбин с промперегревом.			2	
	6.	Маслоснабжение систем регулирования.			2	
	7.	Системы подачи охлаждения и распределения масла с нефтяными и огнестойкими маслами. Маркировка и свойства турбинных масел. Назначение и конструкции элементов маслосистем: масляных баков, маслоохладителей, аварийных бачков, масляных насосов, инжекторов, маслопроводов. Вентиляция масляной системы. Эксгаустеры.			2	
	8.	Назначение защиты турбин. Требования к системе защиты. Автоматы безопасности и их золотники. Стопорные клапаны и автоматические затворы. Обратные клапаны отборов турбин.			2	
	Практические занятия				6	
	1.	Изучение конструкции систем регулирования и защиты паровых турбин.				
	2.	Изучение систем маслоснабжения паровых турбин.				
	Тема 1.10.	Содержание			4	

Переменные и переходные режимы работы паровых турбин	1.	Общая характеристика переменных и переходных режимов работы паровых турбин. Зависимость расхода пара (через турбинные решетки) от его параметров. Диаграмма относительных расходов.		2
	2.	Работа ступени при нерасчетном режиме. Влияние изменения расхода пара на распределение давлений и теплоперепадов по ступеням турбины.		2
	3.	Особенности работы последней ступени конденсационной турбины при переменном режиме, малых нагрузках и холостом ходе		2
	4.	Особенности работы различных типов парораспределения при переменных режимах.		2
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>	
	1.	Расчеты переменных режимов работы паровых турбин.		
<b>Тема 1.11.</b> Курсовое проектирование	<b>Содержание</b>		<b>40</b>	
	1.	Расчет по определению основных размеров проточной части турбины (цилиндра), тепловых потерь, КПД и мощности.		3
	2.	Расчет по определению расхода пара, КПД и мощности турбины (цилиндра) по заданным размерам и профилям проточной части при модернизации или реконструкции.		3
<b>Тема 1.12.</b> Общие вопросы по пусковым режимам паровых турбин.	<b>Содержание</b>		<b>10</b>	
	1.	Оперативное состояние и эксплуатационные режимы работы. Характеристика оперативных состояний турбинной установки		2
	2.	Характеристика эксплуатационных режимов работы турбинной установки.		2
	3.	Принципы оперативного управления турбинной установкой.		2
	4.	Классификация режимов пуска паровых турбин		2
	5.	Должностные обязанности сменного персонала.		2
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 1 ПМ 02.</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Подготовка рефератов и докладов по техническому обслуживанию турбинного оборудования. Составление опорных конспектов по заданным темам. Вычерчивание схем.				
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> 1.Тепловой расчет сопла Лавалья. 2.Тепловой расчет двухвенечной регулирующей ступени. 3.Осевые усилия пара и определение способов их уравнивания по чертежам турбин. 4.Изучение конструкций конденсаторов мощных турбин 5.Конструкционные материалы паровых турбин. 6.Конденсационные паротурбинные установки. 7.Диаграммы режимов.			102	

Учебная практика		90	
1.Слесарный инструмент и слесарное оборудование турбинного цеха 2.Техника измерений и измерительный инструмент в турбинном цехе 3.Допуски и посадки, шероховатость деталей турбинного оборудования 4.Слесарные операции используемы в турбинном цехе: 4.1.Разметка. 4.2.Рубка 4.3.Правка и гибка. 4.4.Резка 4.5.Опиливание. 4.6.Сверление, зенкование и развертывание. 4.7.Нарезание резьбы. 4.8.Пайка,лужение,склеивание. 4.9.Термическая обработка. 5.Комплексные и слесарные работы в турбинном цехе. 6. Металлорежущие станки, используемые при выполнении работ на деталях турбинного цеха. 6.1.Заточные и фрезерные станки. 6.2.Токарные станки.			
Раздел ПМ 02. Обеспечение водного режима тепловой электрической станции.		128	
МДК 02.01. Техническое обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях		728	
Тема 2.1. Водоподготовка	Содержание		20
	1.	Назначение водоподготовки на ТЭС. Примеси природных вод.	2
	2.	Технологические показатели качества воды.	2
	3.	Коагуляция и осветление воды	2
	4.	Обработка воды методом ионного обмена	2
	5.	Химическое обессоливание воды	2
	6.	Безреагентные методы подготовки воды	2



	7.	Стандартное водоподготовительное оборудования		2	
	8.	Принципиальные схемы и компоновки оборудования водоподготовительных установок		2	
	Лабораторные работы		14		
	1.	Приготовление растворов нормальных концентраций для твердых и жидких веществ.			
	2.	Определение нормальности соляной кислоты методом титрования.			
	3.	Определение концентрации водородных ионов универсальным индикатором.			
	4.	Определение щелочности воды.			
	5.	Определение жесткости воды трилонометрическим методом.			
	6.	Проведение коагуляции воды.			
	7.	Умягчение воды методом катионирования.			
	Практические занятия		8		
	1.	Изучение стандартного оборудования водоподготовительной установки ТЭС			
	2.	Изучение оборудования действующей водоподготовительной установки ТЭС			
Тема 2.2. Водный режим тепловых электростанций	Содержание		14		
	1.	Водно-химический режим теплосилового оборудования, тепловых сетей и основные задачи.			2
	2	Химический контроль водоподготовки и водного режима на ТЭС. Нормы качества воды и пара.			2
	3	Коррозия металла теплоэнергетического оборудования и методы борьбы с ней			2
	4	Образование отложений на поверхностях оборудования и трубопроводах основного тракта тепловых электрических станций. Способы предотвращения отложений.			2
	5	Водные режимы барабанных котлов.			2
	6	Водные режимы прямоточных котлов.			2
	7.	Выбор схем обработки воды.			2
	Практические занятия		14		
	1.	Выбор водно-химического режима котлов с естественной циркуляцией.			
	2.	Выбор водно-химического режима прямоточных котлов.			
	3.	Выбор схем обработки воды для паровых котлов			
	4.	Заполнение оперативной документации			
Тема 2.3.	Содержание	13	9		

Очистка сточных вод	1.	Классификация сточных вод ТЭС, их состав. ПДК сбросов вредных веществ в водоемы. источники попадания загрязнения в сточные воды ТЭС. Влияние сточных вод ТЭС на природные водоемы.		2
	2.	Обработка сбросных вод водоподготовительных установок		2
	3.	Очистка сточных вод, содержащих нефтепродукты. Сточные воды систем охлаждения и методы их очистки_Обезвреживание сточных вод систем гидрозолоудаления.		2
	4.	Обобщение материала.		2
	Практические занятия			2
	1.	Изучение схем очистки сточных вод ТЭС	6	
Самостоятельная работа при изучении раздела 2 ПМ 02.				
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных и практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Подготовка презентаций, рефератов и докладов по химико-технологическим процессам ТЭС. Составление опорных конспектов по заданным темам. Вычерчивание схем.				
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы			43	
1.Изучение схем приготовления добавочной воды на ГРЭС. 2. Изучение схем приготовления добавочной воды на ТЭЦ. 3.Изучение схем предварительной очистки воды. 4.Изучение новых безреагентных методов подготовки воды на ТЭС. 5.Изучение источников загрязнения пароводяного тракта ТЭС. 6.Изучения новых методов очистки сточных вод.				
Раздел 3 ПМ02. Техническое обслуживание, наладка , испытания основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха.			114	
МДК 02.01. Техническое обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях			728	
Тема 3.1 Общие вопросы пуска и останова турбинного оборудования	Содержание		12	
	1.	Пуск турбины на неблочной ТЭС.		2
	2.	Особенности пуска турбин из горячего и неостывшего состояний		2
	3.	Особенности пуска противоаварийных турбин и турбин с		2

		регулируемыми отборами пара.		
	4.	Пусковые схемы блочных установок. Особенности блочного пуска.		2
	5.	Основные принципы организации режимов останова турбин.		2
	6.	Особенности останова блоков.		2
	Практические работы.		12	
	1.	Изучение пусковых режимов турбины ПТ-80-130 (технологическая карта)		
	2.	Изучение блочного пуска турбины с барабанным котлом.		
	3.	Изучение блочного пуска турбины с прямоточным котлом		
	4.	Работа с инструкциями по пуску, останову, с программами противоаварийных тренировок		
	5.	Работа с программами противоаварийных тренировок.		
	6.	Изучение режимов пуска противоаварийных турбин.		
Тема 3.2 Работа турбин в рабочем диапазоне нагрузок	Содержание		10	
	1.	Наблюдение и уход за работающим оборудованием. Критерии надежности работы турбины.		2
	2.	Работа блоков на скользящих параметрах пара.		2
	3.	Прохождение минимальных и пиковых электрических нагрузок		2
	4.	Вибрационное состояние паротурбинного агрегата.		2
	5.	Занос солями проточной части турбины.		2
	Практические работы.		6	
	1.	Заполнение ведомостей работы паровой турбины.		
	2.	Заполнение ведомостей работы энергоблока.		
	3.	Составление программы промывки турбины		
Тема 3.3 Обслуживание и наладка масляной системы, системы регулирования и защит паровых турбин.	Содержание		10	
	1.	Основные задачи обслуживания маслосистем. Подготовка масляной системы к работе и включение её в работу.	10	2
	2.	Нарушения в работе систем смазывания и их устранение.		2
	3.	Регенерация турбинных масел.		2

	4.	Неисправности систем регулирования и их причины.		2
	5.	Испытания и настройка систем регулирования.		2
	Практические работы		8	
	1.	Проверка и настройка защиты от недопустимого увеличения частоты вращения ротора.		
	2.	Проверка плотности парозапорных и парораспределительных органов.		
	3.	Составление схемы замеров контролируемых параметров маслосистемы. Анализ работы системы по заданным значениям величин.		
	4.	Построение статической характеристики системы регулирования по данным испытаний.		
Тема 3.4. Обслуживание и наладка системы регенерации.	Содержание		6	
	1.	Включение подогревателей системы регенерации в работу, их отключение, контроль за работой.		2
	2.	Неисправности регенеративных подогревателей, их причины и способы устранения.		2
	3.	Включение и отключение деаэраторов. Неполадки в их работе и способы устранения.		2
	Практические работы		6	
	1.	Составление схемы замеров контролируемых величин группы ПНД паровой турбины. Анализ работы ПНД по заданным значениям величин.		
	2.	Составление схемы замеров контролируемых параметров группы ПВД паровой турбины. Анализ работы ПВД по заданным значениям величин.		
	3.	Составление схемы замеров контролируемых параметров деаэраторов. Анализ работы деаэраторов по заданным значениям величин.		
	Тема 3.5. Обслуживание и наладка установок подогрева сетевой воды..	Содержание		2
	1.	Пуск и останов установки подогрева сетевой воды с двумя подогревателями. Обслуживание этих установок		2
Практические работы		4		
	1.	Составление схемы замеров контролируемых параметров сетевой подогревательной установки. Анализ работы установки по заданным значениям величин.		
	2.	Пуск сетевой установки на отключенную тепломагистраль.		
Самостоятельная работа при изучении раздела 3 ПМ 02. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Подготовка рефератов и докладов по техническому обслуживанию турбинного оборудования.				

Составление опорных конспектов по заданным темам. Вычерчивание схем.		
<p style="text-align: center;"><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b></p> <p><b>1.Изучение структурной схемы персонала КТЦ.</b>  <b>2.Изучение ситуаций аварийного останова турбинного оборудования согласно правил ПТЭ.</b>  <b>3.Составление перечня КИП для проведения испытаний турбины.</b>  <b>4.Изучение требований ПТЭ к системам регулирования, маслоснабжения и защит.</b>  <b>5. Изучение основных характеристик и параметров работы ПВК.</b></p>	38	
<p>Производственная практика.</p> <p>1.Работа на действующем оборудовании турбинного цеха ТЭС.  -изучение производственных инструкций турбинного оборудования ТЭС по ПТЭ, ПТБ, ППБ;  -изучение тепловых и технологических схем турбинного цеха;  -изучение должностных обязанностей рабочих должностей турбинного цеха;  -стажировка на рабочем месте;  -сдача экзамена на право самостоятельной работы.</p> <p>2. Работа на действующем оборудовании водоподготовки  -изучение производственных инструкций оборудования водоподготовки ТЭС по ПТЭ, ПТБ, ППБ;  -изучение тепловых и технологических схем водоподготовки;  -изучение должностных обязанностей рабочих должностей водоподготовки;  -стажировка на рабочем месте;</p> <p>3Работа на действующем оборудовании конденсатоочистки.  -изучение производственных инструкций оборудования конденсатоочистки ТЭС по ПТЭ, ПТБ, ППБ;  -изучение тепловых и технологических схем конденсатоочистки;  -изучение должностных обязанностей рабочих должностей конденсатоочистки;  -стажировка на рабочем месте;</p>	90	
Всего:	728	

По окончании данного модуля проводится экзамен квалификационный.

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

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

### **4.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Реализация программы модуля предполагает наличие:

- Лаборатории обслуживания и наладки теплоэнергетического оборудования, ремонта теплоэнергетического оборудования.
- Полигона теплоэнергетического оборудования.

Оборудование:

- методические указания по выполнению лабораторных и практических работ;
- методические указания по выполнению курсового проекта;
- методические указания по организации самостоятельной работы студентов;
- плакаты, модель приводной паровой турбины, макеты и модели деталей паровых турбин, чертежи продольных разрезов паровых турбин, схемы систем регулирования, водоподготовительных установок и конденсатоочисток; атласы профилей осевых турбинных решеток.
- диски с учебными фильмами, фотографиями.

Технические средства обучения: обучающие и тестирующие программы, электронная энциклопедия теплоэнергетика.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории обслуживания и наладки теплоэнергетического оборудования:

- методические указания по выполнению лабораторных и практических работ;
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов;
- плакаты, макеты деталей теплоэнергетического оборудования, детали теплоэнергетического оборудования, стенды продольных разрезов ТЭС и турбины, документация по технике безопасности;
- производственные инструкции по обслуживанию оборудования турбинного цеха, режимные карты; слесарный инструмент;
- тренажеры-стенды для выполнения операций пуска и останова турбинного оборудования;
- диски с учебными фильмами, фотографиями.

Технические средства обучения: обучающие и тестирующие программы.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- основное и вспомогательное оборудование турбинного цеха ТЭС;
- оборудование трубопроводов ТЭС;
- оборудование водоподготовительных установок и конденсатоочисток;
- грузоподъемные механизмы и такелажная оснастка для подъема и перемещения узлов и деталей турбинного оборудования.

## **4.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы, интернет - ресурсов, необходимых для освоения профессионального модуля**

### **Основная литература:**

1. Кругликов П.А. Режим работы и эксплуатации тепловых электрических станций: Учебное пособие. М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2017. 150 с. (Доступно в ЭБС «Знаниум»)
2. Сазонов И.И. Гидравлика: учебник. М.: ИНФРА- М, 2020 . 320 с. (Доступно в «Знаниум.»)

### **Дополнительная литература:**

1. Кудинов А.А. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения: учебник. М.: ИНФРА- М., 2020 г. 320 с.

## **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Условия проведения занятий:

При организации учебных занятий в целях реализации компетентного подхода должны применяться активные и интерактивные формы и методы обучения (деловые и ролевые игры, разбора конкретных ситуаций и т.п.), партнерские взаимоотношения преподавателя с обучающимися, обучающихся между собой; использование средств для повышения мотивации к обучению.

Для повышения эффективности образовательного процесса целесообразно проводить лабораторные работы и практические занятия с обучающимися в количестве не более 15 человек.

Проведение занятий должно обеспечивать эффективную самостоятельную работу обучающихся в сочетании с совершенствованием управления ею со стороны преподавателей и мастеров производственного обучения.

Обучающийся должен учиться сам, а преподаватель обязан осуществлять управление его учением: мотивировать, организовывать, координировать, консультировать, контролировать его учебно-познавательную деятельность.

Часть занятий может быть проведена на базе предприятий социальных партнеров.

Условия консультационной помощи обучающимся:

Консультационная помощь может осуществляться за счет проведения индивидуальных и групповых консультаций. Самостоятельная внеаудиторная работа должна сопровождаться методическим обеспечением (учебными элементами, методическими рекомендациями и т.п.) Во время самостоятельной подготовки обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен доступом к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню модуля.

Для освоения данного профессионального модуля должно предшествовать изучение следующих общепрофессиональных дисциплин: «Теоретические основы теплотехники», «Измерительная техника», «Гидравлика и гидравлические машины». «Техническая механика», «Материаловедение».



**Активные и интерактивные формы проведения занятий  
по МДК 02.01 Техническое обслуживание турбинного оборудования на тепловых  
электрических станциях.**

<b>Тема занятий</b>	<b>Формы проведения занятий</b>
<b>Раздел1 Основное и вспомогательное оборудование котельного цеха.</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Основные понятия о паротурбинных установках	Компьютерные симуляции
<b>Тема 1.2.</b> Основы газодинамики пара при течении через каналы турбинных решеток.	Терминологический диктант
<b>Тема 1.3.</b> Турбинная ступень и ее расчет	Терминологический диктант
<b>Тема 1.4.</b> Многоступенчатые паровые турбины	Семинар-диалог
<b>Тема 1.5.</b> Обслуживание оборудования конденсационной установки.	Семинар-диалог
<b>Тема 1.6.</b> Конструкция узлов и деталей паровых турбин.	Работа с документами
<b>Тема 1.7.</b> Конденсационные турбины	Реферат инновационной формы
<b>Тема 1.8.</b> Теплофикационные турбины	Реферат инновационной формы
<b>Тема 1.9.</b> Регулирование, маслоснабжение и защита паровых турбин	Тест-экспресс
<b>Тема 1.10.</b> Переменные и переходные режимы работы паровых турбин	Терминологический диктант
<b>Раздел 2 Обеспечение водного режима тепловой электрической станции.</b>	
<b>Тема 2.1.</b> Водоподготовка	Терминологический диктант
<b>Тема 2.2.</b> Водный режим тепловых электростанций	Компьютерные симуляции
<b>Тема 2.3.</b> Очистка сточных вод	Экскурсия на энергетическое предприятие
<b>Раздел 3 Техническое обслуживание, наладка , испытания основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха.</b>	
<b>Тема 3.1</b> Общие вопросы пуска и останова турбинного оборудования	Работа с документами
Тема 3.2 Работа турбин в рабочем диапазоне нагрузок	Работа с документами
Тема 3.3 Обслуживание и наладка масляной системы, системы регулирования и защит паровых турбин.	Мультимедиа-презентации
Тема 3.4. Обслуживание и наладка системы регенерации	Мультимедиа-презентации
Тема 3.5. Обслуживание и наладка установок подогрева сетевой воды..	Экскурсия на энергетическое предприятие

#### 4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю профессионального модуля **ПМ.02 «Обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях»**.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: преподаватели междисциплинарных курсов, а также преподаватели общепрофессиональных дисциплин «Теоретические основы теплотехники», «Измерительная техника», «Гидравлика и гидравлические машины» с высшим профессиональным образованием.

Педагогический состав должен иметь опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы, и должен проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

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

Результаты (освоенные ПК)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании турбинного цеха	-Чтение технологических и полных схем турбинного цеха.	Наблюдение за ходом выполнения практических работ и оценка их результатов. Наблюдение за ходом выполнения курсового проекта и оценка его защиты.
	-управление работой турбины в соответствии с заданной нагрузкой, управление пуском турбины в работу и остановом турбины, выполнение переключений в тепловых схемах;	Наблюдение за ходом выполнения практических работ и оценка их результатов; наблюдение за ходом выполнения заданий производственной и оценка её результатов.
	-составление и заполнение оперативной документации по обслуживанию турбинного оборудования;	Оценка результатов выполнения практических работ, наблюдение за выполнением заданий производственной практики.

	-навыки обслуживания в плановых противоаварийных тренировках;	Наблюдение за ходом выполнения практических работ и оценка их результатов; наблюдение за ходом выполнения заданий производственной и оценка её результатов.
ПК 2.2. Обеспечивать водный режим электрической станции	-Контроль водного режима электрической станции;	Оценка результатов выполнения лабораторных работ, наблюдение за выполнением заданий производственной практики.
	-составление и заполнение оперативной документации по обслуживанию оборудования химводоочистки;	Наблюдение за ходом выполнения практических работ и оценка их результатов; наблюдение за ходом выполнения заданий производственной и оценка её результатов
ПК 2.3. Контролировать работу тепловой автоматики, контрольно-измерительных приборов, электрооборудования в турбинном цехе	-Регистрация показаний контрольно-измерительных приборов; переключения с группового щита управления турбин в зависимости от изменения режима работы;	Наблюдение за ходом выполнения практических работ и оценка их результатов; наблюдение за ходом выполнения заданий производственной и оценка её результатов
ПК 2.4. Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха.	-Наладка работы турбинного оборудования при отклонении контролируемых величин, участие в испытаниях системы регулирования.	Оценка результатов выполнения практических работ, наблюдение за выполнением заданий производственной практики.

## ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес  .	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Четкое владение информацией о профессиональной области, о профессии и основных видах деятельности техника-теплотехника;</li> <li>- грамотная постановка цели дальнейшего профессионального роста и развития;</li> <li>- адекватное оценивание своих образовательных и профессиональных достижений.</li> </ul>	<i>Наблюдение, оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении курсового проекта и работ на производственной практике, а так же Государственной (итоговой) аттестации; оценка портфолио (результатов достижений); интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.</i>
2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Правильная организация рабочего места в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда;</li> <li>- грамотный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в соответствии с требованиями техники безопасности и видами работ;</li> <li>- применение методов профессиональной профилактики своего здоровья.</li> </ul>	<i>Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях и лабораторных работах, при выполнении работ на учебной и производственной практике и курсового проекта.</i>
3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.	- Правильное решение стандартных и нестандартных профессиональных задач с применением интегрированных знаний профессиональной области.	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.</i>
4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Эффективный поиск необходимой информации;</li> <li>- использование различных источников информации, включая электронные.</li> </ul>	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.</i>

5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Владение программными, и техническими средствами и устройствами, системами транслирования информации, информационного обмена.</li> </ul>	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.</i>
6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Установление позитивного стиля общения, владение диалоговыми формами общения;</li> <li>- аргументирование и обоснование своей точки зрения.</li> </ul>	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</i>
7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самоанализ и коррекция результатов собственной деятельности;</li> <li>- организация работы команды, постановка целей, мотивация, контроль результатов.</li> </ul>	<i>Анализ результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы</i>
8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Четкая организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля;</li> <li>- планирование повышения личностного и квалификационного уровня.</li> </ul>	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</i>
9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Активное участие в научно-техническом творчестве, проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности;</li> <li>- владение и использование современных технологий в профессиональной деятельности.</li> </ul>	<i>Наблюдение, оценка портфолио (свидетельств, сертификатов, дипломов, грамот, видео-фотоматериалов и др.)</i>

### Описание шкал оценивания

Индикаторы компетенции	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
<b>Наличие умений</b>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным и недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
<b>Уровень сформированности компетенций</b>	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий