

**Министерство образования тверской области**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Удомельский колледж»**

Рассмотрено на заседании  
Методическим советом ГБПОУ  
«Удомельский колледж»  
Протокол №3 от «31» августа 2020.

Утверждено:  
Приказом директора ГБПОУ «Удомельский колледж»

Номер регистрации №3 от «31» августа 2020г

**Рабочая программа учебной дисциплины ОП 14. Реакторное оборудование АЭС и технология его обслуживания  
по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции**

2020г.

## **Аннотация программы**

Основная профессиональная программа среднего профессионального образования по профессии

### **13.02.01. Тепловые электрические станции**

Автор: Шитиков Михаил Дмитриевич

Правообладатель программы: **ГБПОУ «Удомельский колледж»**

Нормативный срок освоения программы: 2 года 10 месяцев на базе среднего (полного) общего образования;

3 года 10 месяцев на базе основного общего образования – при очной форме обучения.

© ГБПОУ «Удомельский колледж»

©Шитиков М. Д.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Паспорт учебной дисциплины	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины	5
3. Условия реализации учебной дисциплины	9
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	10

## ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП 14

### Реакторное оборудование

#### 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины «Реакторное оборудование» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии: **13.02.01 Тепловые электрические станции**

#### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Данная дисциплина «Реакторное оборудование» входит в общепрофессиональный цикл.

#### 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

##### Иметь практический опыт:

- контроля исправного состояния оборудования, приборов и аппаратуры;
- участия в загрузке реакторов свежим топливом и выгрузке отработанного топлива из реакторов с пульта управления транспортно-технологическим оборудованием;
- участия мероприятиях по предупреждению и ликвидации аварийных ситуациях.

##### В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- вести контроль показаний средств измерений, работы автоматических регуляторов и сигнализации;
- выполнять работы по обслуживанию оборудования основного контура и вспомогательных систем реактора АЭС, ведению режима спецвентиляции с местных щитов реакторного отделения;

##### **Знать:**

- состояния и перспективы развития атомной энергии;
- основы теории ядерных реакторов;
- тепловыделяющие элементы и сборки;
- конструкции уран-графитовых и водо-водяных энергетических реакторов, реакторов на быстрых нейтронах;
- теплообменники и гидродинамику ядерных реакторов;
- технологические процессы производства тепловой и электрической энергии на АЭС;
- назначение и принцип действия приборов технологического и дозиметрического контроля;
- устройство, принцип действия и технические характеристики основного и вспомогательного технологического оборудования, средств измерений и автоматизации АЭС;
- условия и режимы работы, основные правила обеспечения эксплуатации АЭС, причины неполадок и аварий, меры по их устранению;
- основные принципы обеспечения безопасности АЭС;
- способы дезактивации радиоактивного оборудования;
- способы защиты от ионизирующих излучений;

- ядерно-физические процессы в ядерном реакторе;
- контроль нейтронного потока;
- систему внутрореакторного контроля;
- органы регулирования и исполнительные механизмы систем управления и защиты реактора;
- аварийную защиту реактора.

#### 1.4. Рекомендуемое количество часов освоение программы учебной дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося - 102 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 68 часов;
- практической работы обучающегося – 16 часов;
- самостоятельной работы обучающегося – 34 часов.

## 2. СТРУКТУРА СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.14. РЕАКТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЯ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>102</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>68</b>
В том числе:	
практические (лабораторные) занятия	16
контрольные работы	5
<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	<b>34</b>
В том числе:	
- подготовка реферата, расчетных работ, сообщений по темам, предложенным преподавателям;	10
- работа учебной литературой, с Интернетом, конспектом, поиск необходимой информации по темам курса.	24
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированно зачета</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.14. Реакторное отделение

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных работ и практических занятий, самостоятельных работ обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел №1. Ядерная энергия и ее преобразования в другие виды энергии.		16/10	
Тема №1.1. Развитие ядерных электростанций.	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p>1. Прогресс ядерной физики и создание атомной техники.</p> <p>2. Преобразование ядерной энергии. Атомные электростанции. Энергетические системы.</p> <p>3. Специфические особенности АЭС. Ядерный реактор – источник ионизирующих излучений. Обеспечение ядерной безопасности. Обеспечение безопасности при аварийных ситуациях.</p> <p>4. Основные направления развития ядерной энергетики.</p>	2	2 2 2 2
Тема №1. 2. Физические основы ядерной энергетики.	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p>1. Строение атомов. Масса и энергия. Дефект массы атомных ядер и энергия связи.</p> <p>2. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.</p> <p>3. Ядерные реакции. Деление тяжелых ядер. Энергия деления.</p> <p>4. Основы физических процессов в ядерном реакторе. Цепная реакция. Коэффициент размножения. Управление реактором. Состояние реактивности. Температурный коэффициент реактивности. Отравление продуктами деления. Регулирование реактивности. Тепловая мощность ядерного реактора. Радиолит водного теплоносителя.</p>	4	2 2 2 2
Тема №1.3. Защита от ионизирующих излучений.	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p>1. Единицы измерения ионизирующих излучений. Единица активности.</p> <p>2. Источники излучения в ядерном реакторе.</p> <p>3. Взаимодействие нейтронов и <math>\gamma</math>-излучения с веществом. Защита от <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>-излучений. Нагревание защиты.</p> <p>4. Материалы и конструкция биологической защиты. Защита Реактора РБМК и ВВЭР.</p>	5	2 2 2 2
	<p><b>Лабораторная работа по Разделу №1.:</b></p> <p>1. Определить толщину железного экрана для ослабления нейтронного потока.</p> <p>2. Определения методов излучения.</p>	4	2 2

<b>Самостоятельная работа:</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Поиск информации в Интернете и в библиотечном фонде. Подготовка к зачету по разделу №1.		10		
	<b>Контрольная работа в форме зачета:</b> 1. Что Вы знаете о ядерных реакторах? 2. Физические основы ядерной энергии. 3. Защита от ионизирующих излучений.	1	3	
<b>Раздел №2.</b> <b>Энергетические ядерные реакторы.</b>		52/24		
<b>Тема №2.1.</b> <b>Основные понятия о реакторах.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		4	
	1.	Классификация реакторов.		2
	2.	Основные узлы и системы реакторной установки.		2
	3.	Выгорание топлива.		2
<b>Тема №2.2.</b> <b>Основные особенности реакторов типа РБМК.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		4	
	1.	Основные характеристики и конструкция реакторной установки.		2
	2.	Главный циркуляционный насос реактора типа РБМК.		2
	3.	Расчет температуры графита.		2
<b>Тема №2.3.</b> <b>Реакторные установки двухконтурных АЭС.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		4	
	1.	Основные особенности реакторов типа ВВЭР.		2
	2.	Основные характеристики и конструкция ВВЭР.		2
	3.	Система поддержания давления в первом контуре АЭС.		2
	4.	Главные циркуляционные насосы реакторов типа ВВЭР.		2
5.	Вопросы безопасности и Тенденция развития реакторов типа ВВЭР.			
	<b>Лабораторная работа по разделу №2.</b>		4	
	1.	Изучения технологической схемы компоновки оборудования реакторных отделений РБМК и ВВЭР		2
<b>Самостоятельная работа:</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Поиск информации в Интернете и библиотечном фонде. Подготовка к зачету по темам.		10		
<b>Тема №2.4.</b> <b>Реакторные установки типа ВТГР, АСТ и БН.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		8	
	1.	Высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы (ВТГР).		2
	2.	Атомные станции теплоснабжения (АСТ). Основные характеристики и конструкции. Системы безопасности реакторной установки.	2	

	3.	Реакторные установки БН. Роль реакторов БН в ядерном топливно-энергетическом балансе. Особенности конструкции БН. Особенности теплогидравлического расчета реакторов типа БН.		2
<b>Тема №2.5. Система управления и защиты АЭС.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>6</b>	
	1.	Принцип построения систем управления.		2
	2.	Основные элементы системы управления и защиты ядерного реактора.		2
	3.	Исполнительные механизмы СУЗ.		2
	4.	Система аварийной защиты ядерного реактора.		2
	5.	Система управления и защиты ядерного реактора большей мощности.		
	6.	Система автоматического регулирования энергоблока АЭС.		
	7.	Развитие автоматизации АЭС.		
<b>Тема №2.6. Система безопасности АЭС.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>6</b>	
	1.	Радиационная безопасность: биологическое действие ионизирующих излучений; основные принципы и нормы радиационной безопасности; контроль радиационной безопасности АЭС.		2
	2.	Система аварийного расхолаживания (САОЗ).		2
	3.	Система локализации последствий аварий.		2
<b>Тема №2.7. Система контроля АЭС.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>6</b>	
	1.	Задачи технологического контроля. Методы и средства измерений теплогидравлических параметров.		2
	2.	Система технологического контроля. Система централизованного контроля.		2
		<b>Лабораторная работа по разделу №2.</b> 1. Изучения технологической схемы компоновки оборудования реакторного отделения с реактором БН. 2. Разработка кинематической схемы комбинированного механизма СУЗ. 3. Разработка схем системы безопасности на АЭС. 4. Работа с измерительным оборудованием теплогидравлических параметров на АЭС.		<b>8</b>
<b>Самостоятельная работа:</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Поиск информации в Интернете и библиотечном фонде. Подготовка к зачету по разделу №2. Подготовка к экзамену по разделам №1, №2.			14	



		<b>Контрольная работа в зачета по разделу №2.</b> 1. Основные понятия о реакторах АЭС. 2. Основные особенности реакторов на АЭС. 3. Система управления и защиты на АЭС. 4. Система безопасности на АЭС. 5. Система контроля на АЭС.	<b>2</b>	<b>3</b>
		<b>Всего часов:</b>	<b>102</b>	

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).

## 1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

#### Оборудование учебного кабинета:

Учебные столы, рабочее место преподавателя, лаборатория, учебно-наглядные пособия по темам, плакаты по темам, комплекты учебно-методических пособий по темам, измерительное оборудование.

#### Технические средства обучения:

Персональный компьютер, проектор, принтер, сканер, компьютерные программы, программные обеспечения, комплект презентаций по темам.

### 1.2. Информационное обеспечение обучения

#### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### Основные источники:

1. В. В. Воскобойников «Устройство и обслуживание оборудования АЭС» - Академия 2012г.
2. В.А. Григорьева и В.М. Зорина «Тепловые и атомные электрические станции» Справочник – Академия 2012г.

Интернет источники:

1. <http://energetika.in.ua>
2. <http://www.stroitelstvo-new.ru>
3. <http://www.yovtube.com-watchv>



Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 -100	5	отлично
70-89	4	хорошо
60-79	3	Удовлетворительно
Менее 60	2	Не удовлетворительно

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений экзаменационной комиссией определяется интегральная оценка уровня подготовки по учебной дисциплины аттестован, не аттестован.

**Разработчики:**

ГБПОУ «Удомельский колледж» преподаватель Шитиков М. Д.

**Эксперты:**

\_\_\_\_\_ (место работы) \_\_\_\_\_ (занимаемая должность) \_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_ (место работы) \_\_\_\_\_ (занимаемая должность) \_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)