


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

**УТВЕРЖДЕНО**

на заседании педагогического совета  
СОГБПОУ  
«Десногорский энергетический колледж»  
протокол от 28.06.2023 № 41  
приказ № 68 от 01.09 2023 г.

Директор  Н.С.Черных

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Учебная дисциплина: ОП.02 Электротехника и электроника

Специальность ФГОС СПО: 13.02.05 Технология воды, топлива и смазочных материалов на электрических станциях

Курс: 2

Количество часов: 176

Десногорск  
2023 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	3
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	6
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	24
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	28

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ПООП по специальности 13.02.05 Технология воды, топлива и смазочных материалов на электрических станциях

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

дисциплина входит в профессиональный цикл

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

-подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;

-правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;

-рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;

-снимать показания электроизмерительных приборов и приспособлений и пользоваться ими;

-собирать электрические схемы;

-читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

-классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;

-методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;

-основные законы электротехники;

-основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;

-основы теории электрических машин, принцип работы электрических устройств;

-основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;

-параметры электрических схем и единицы их измерения;

- принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;
- принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;
- свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;
- способы получения, передачи и использования электрической энергии;
- устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;
- характеристики и параметры электрических и магнитных полей.

Базовой и углубленной подготовкой в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) является:

Обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

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

Обслуживание теплоэнергетического оборудования и технических систем атомных электростанций.

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.

Эксплуатация теплоэнергетического оборудования и технических систем атомных электростанций.

ПК 2.1. Контролировать работу оборудования и технических систем по показаниям средств измерений и сигнализации.

ПК 2.2. Выявлять и определять причины отклонений от технологических режимов.

ПК 2.3. Принимать меры при отклонениях от технологических режимов эксплуатации теплоэнергетического оборудования и технических систем.

Обеспечение ядерной безопасности.

ПК 4.1. Контролировать герметичность оболочек тепловыделяющих элементов.

ПК 4.2. Определять протечки в парогенераторах.

ПК 4.3. Определять эффективность работы систем спецводоочистки.

ПК 4.4. Контролировать состояние радиационной безопасности.

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося \_\_176\_\_ часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося \_\_156\_\_ часов;

самостоятельной работы обучающегося \_10\_ часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	176
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	156
в том числе:	
лабораторные работы	44
практические занятия	32
контрольные работы	8
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b> Решение вариативных задач на расчет электростатического поля, цепь с одним источником тока, разветвленные цепи постоянного тока, расчёт электрических цепей постоянного тока графическим способом, расчёт электростатических цепей при смешанном соединении конденсаторов, расчёт магнитных полей.	10
Итоговая аттестация в форме:	экзамена
	10

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины \_\_электротехника и электроника\_\_

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов			Уровень освоения
1	2	3			4
Раздел 1.	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА	теория	Л. ПЗ	С. р.	
<b>Тема 1.1.</b> Начальные сведения об электрическом токе	<b>Содержание учебного материала</b>  Понятие о формах материи: вещество и поле. Электромагнитные частицы и их электромагнитное поле. Электрический заряд. Электромагнитное поле как особая форма материи, его составляющие. Электрическое поле. Закон Кулона. Основные характеристики электрического поля: напряжённость, электрический потенциал, электрическое напряжение. Проводники в электрическом поле.  <b>Практические занятия</b>  №1 Расчет основных характеристик электрического поля: напряжённость, электрический потенциал, электрическое напряжение.  №2 Расчет электрических полей от трех источников.	2			1,3
<b>Тема 1.2.</b> Электрический ток	<b>Содержание учебного материала</b>  Электропроводимость. Классификация веществ по степени электропроводимости. Физическое явление электрического тока и его разновидности: ток проводимости, ток переноса, ток смещения. Стационарное электрическое поле в проводнике. Электрический ток в проводниках: величина и направление тока проводимости, плотность тока проводимости. Удельные электрические проводимость и сопротивление, электрическая проводимость и сопротивление проводников. Закон Ома. Зависимость сопротивления проводников от температуры. Понятие о сверхпроводимости. Резисторы и их вольтамперные характеристики. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная и фотоэлектронная эмиссия, её практическое использование. Электрический ток в полупроводниках. Типы электропроводимости полупро-	4			2

	водников. Электронно-дырочный переход, вольтамперная характеристика полупроводникового диода.					
<b>Тема 1.3</b> Электрическая цепь	<b>Содержание учебного материала</b>	4			1,3	
	Электрические цепи постоянного тока. Элементы электрических цепей и их классификация. Электродвижущая сила, мощность и коэффициент полезного действия источника электрической энергии. Физические процессы в электрических цепях постоянного тока. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии. Энергия, мощность и коэффициент полезного действия (КПД) приёмника электрической энергии. Количественное выражение энергии при нагревании проводника электрическим током. Закон Джоуля – Ленца. Режим электрических цепей, работа источника электрической энергии на приёмник с изменяющимся сопротивлением. Схемы замещения источников электродвижущей силы и тока, приёмников электрической энергии. Понятие о пассивных и активных элементах электрических цепей.					
	<b>Лабораторные работы</b>		4		3	
	№ 1. Организация лабораторных занятий, техника безопасности. №2. Исследование режима работы электрической цепи.					
	<b>Практические занятия</b>		2		3	
№3 Режим электрических цепей, работа источника электрической энергии						
<b>Тема 1.4</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4			1,3	



Расчёт электрических цепей постоянного тока	Цели и задачи расчёта электрических цепей. Законы Кирхгофа. Неразветвлённая электрическая цепь. Последовательное соединение пассивных элементов, эквивалентное сопротивление резисторов. Потери напряжения в проводах, делитель напряжения. Последовательное соединение источников электродвижущей силы. Потенциальная диаграмма неразветвлённой электрической цепи. Разветвлённая электрическая цепь с двумя узлами. Параллельное соединение пассивных элементов, эквивалентное сопротивление резисторов. Электрическая проводимость ветвей. Смешанное соединение пассивных элементов. Расчёт электрических цепей методом преобразования схем. Расчёт электрических цепей с двумя узлами методом узлового напряжения. Метод узловых и контурных уравнений. Метод контурных токов. Метод наложения токов. Четырёхполюсники.				
	<b>Лабораторные работы</b>		6		3
	<p>№3. Линейная электрическая цепь постоянного тока при последовательном соединении приемников электрической энергии.</p> <p>№4. Параллельное соединение приемников электроэнергии и проверка первого закона Кирхгофа.</p> <p>№5. Линейная электрическая цепь постоянного тока при смешанном соединении приемников электрической энергии.</p>				
	<b>Практические занятия</b>			6	3
	<p>№4 Изучение метода наложения токов.</p> <p>№5 Расчёт электрических цепей. Законы Кирхгофа.</p> <p>№6 Изучение метода узловых и контурных уравнений.</p>				
<b>Тема 1.5</b> Нелинейные электрические цепи постоянного тока	<b>Содержание учебного материала</b>	2			1,3
	Нелинейные элементы электрических цепей постоянного тока. Практическое применение нелинейных элементов. Вольтамперная характеристика нелинейных элементов. Статическое и динамическое сопротивление нелинейных элементов. Графический расчёт нелинейных электрических цепей постоянного тока при последовательном, параллельном и последовательно				

	- параллельном соединении элементов.				
	<b>Лабораторные работы</b>		2		3
	№ 6. Нелинейные электрические цепи постоянного тока.				
	Контрольная работа №1		2		3
<b>Раздел 2.</b>	<b>ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ И МАГНИТНОЕ ПОЛЯ</b>				
<b>Тема 2.1</b> Электрическое поле	<b>Содержание учебного материала</b>	4			1,3
	Цели и задачи расчёта электрических полей. Применение закона Кулона для расчёта электрического поля. Применение теоремы Гаусса для расчёта электрического поля. Электрическое поле в однородном диэлектрике. Поляризация диэлектрика. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость сегнетоэлектрики, электреты. Потери энергии в диэлектриках. Электрическая ёмкость, расчёт её величины. Электрический пробой и электрическая прочность диэлектрика. Электрическое поле на границе двух сред с различными величинами диэлектрической проницаемости. Применение многослойной изоляции. Электростатические цепи и их расчёт. Энергия электрического поля конденсатора. Механические силы в электрическом поле.				
	<b>Практические занятия</b>		2		3
	№7 Применение теоремы Гаусса для расчёта электрического поля.				
<b>Тема 2.2</b> Магнитное	<b>Содержание учебного материала</b>	4			1,3

поле	<p>Магнитное поле. Закон Ампера. Магнитная индукция. Магнитное поле постоянного тока. Проводники с током в магнитном поле. Применение закона Ампера для расчёта магнитной индукции. Применение уравнения полного тока для расчёта магнитной индукции. Магнитный поток, потокосцепление. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Магнитное потокосцепление собственное и взаимное. Коэффициент магнитной связи. Расчёт индуктивности катушки, двухпроводной линии. Магнитные свойства вещества. Намагничивание и намагничённость вещества Напряжённость магнитного поля. Магнитная проницаемость. Закон полного тока. Магнитное поле на границе двух сред с различными величинами магнитной проницаемости. Энергия магнитного поля катушки с током. Энергия магнитного поля в систем» магнитно-связанных катушек. Механические силы в магнитном поле. Тяговое усилие электромагнита. Сила взаимодействия двух параллельных проводников с токами.</p>				
	<b>Практические занятия</b>		2		3
	№8 Применение уравнения полного тока для расчёта магнитной индукции.				
<b>Тема 2.3</b> Магнитные цепи	<b>Содержание учебного материала</b>	2			1,3
	<p>Намагничивание ферромагнитных материалов. Магнитный гистерезис. Основная кривая намагничивания. Магнитно-твёрдые и магнитно-мягкие материалы. Магнитные цепи, цели и задачи расчёта магнитных цепей. Магнитное сопротивление. Расчёт неразветвлённой однородной магнитной цепи. Расчёт разветвлённой магнитной цепи.</p>				
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			1	3
	Решение вариативных задач на расчёт магнитных цепей.				
<b>Тема 2.4</b> Электромагнитная индукция	<b>Содержание учебного материала</b>	2			1,3
	<p>Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электродвижущая сила в проводнике, движущемся в магнитном поле. Применение закона электромагнитной индукции в практике...Явление и электродвижущая сила самоиндукции, явление и электродвижущая сила взаимной индукции. Принцип работы трансформатора.</p>				

	Вихревые токи, их использование и ограничение.				
<b>Раздел 3.</b>	<b>ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА</b>				
<b>Тема 3.1</b> Начальные сведения о переменном токе	<b>Содержание учебного материала</b>	4			1,3
	Основные сведения о синусоидальном электрическом токе. Явление переменного тока. Получение синусоидальной электродвижущей силы. Принцип действия генератора переменного тока. Уравнения и графики синусоидальной э.д.с. Характеристики синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Сложение и вычитание синусоидальных величин. Действующая и средняя величина переменного тока.				
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			1	3
	Решение задач на сложение синусоидальных величин.				
<b>Тема 3.2</b> Элементы и параметры электрических цепей переменного тока	<b>Содержание учебного материала</b>	4			1,3
	Линейные электрические цепи синусоидального тока. Параметры электрической цепи. Цель переменного тока с активным сопротивлением: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма. Цепь переменного тока с индуктивностью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма. Цепь переменного тока с ёмкостью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма. Схемы замещения реальных катушек и конденсаторов.				
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			1	3
	Решение задач на подбор параметров элементов по заданным условиям работы цепей.				
<b>Тема 3.3</b> Расчет электрических цепей переменного	<b>Содержание учебного материала</b>	4			1,3

тока с помощью векторных диаграмм.	Расчёт неразветвлённой цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью, ёмкостью при различных соотношениях величин реактивных сопротивлений ( $X_L > X_C$ , $X_L < X_C$ , $X_L = X_C$ ). Треугольники напряжений, сопротивлений мощностей. Расчёт неразветвлённой цепи переменного тока с произвольным числом активных и реактивных элементов. Построение топографической диаграммы. Расчёт разветвлённой цепи с двумя узлами с активным сопротивлением, индуктивностью и ёмкостью при различных соотношениях величин реактивных проводимостей ( $B_L > B_C$ , $B_L < B_C$ , $B_L = B_C$ ). Треугольники токов, проводимостей, мощностей. Расчёт цепи переменного тока с двумя узлами с произвольным числом параллельных ветвей методом проводимостей и методом векторных диаграмм. Компенсация реактивной мощности в электрических цепях. Коэффициент мощности. Методы увеличения коэффициента мощности и его влияние на технико-экономические показатели электроустановок				
	<b>Лабораторные работы</b>		4		3
	№7. Исследование электрической цепи переменного тока с активным и индуктивным сопротивлением. №8. Исследование электрической цепи переменного тока с активным и емкостным сопротивлением.				
	Практические занятия		2		3
	№9 Расчёт разветвлённой цепи с двумя узлами с активным сопротивлением, индуктивностью и ёмкостью				
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			1	3
	Расчёт вариативных задач неразветвлённых и разветвлённых электрических цепей переменного тока.				
<b>Тема 3.4</b> Символический метод расчёта электрических цепей переменного	<b>Содержание учебного материала</b>	2			1,3
	Выражение синусоидальных величин комплексными числами. Комплексные сопротивления, проводимости, мощности. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Аналоги с цепями постоянного тока. Расчёт электрических цепей переменного тока с применением комплексных чисел.				

тока	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			1	3
	Решение задач: расчёт неразветвлённых и разветвлённых электрических цепей символическим методом				
<b>Тема 3.5</b> Электрические цепи с взаимной индуктивностью	<b>Содержание учебного материала</b>	2			1,3
	Согласное и встречное включение элементов с взаимной индуктивностью в электрических цепях. Знаки э.д.с. и напряжения, обусловленные взаимной индуктивностью. Взаимно-индуктивное сопротивление. Расчёт электрических цепей с взаимной индуктивностью. Трансформатор без ферромагнитного сердечника: векторные диаграммы, вносимые сопротивления, эквивалентная схема замещения.				
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			1	3
	Решение задач на расчёт электрических цепей при согласном и встречном включении индуктивно-связанных катушек.				
<b>Тема 3.6</b> Резонанс в электрических цепях	<b>Содержание учебного материала</b>	2			1,3
	Резонанс напряжений: условия и признаки резонанса напряжений, резонансная частота, волновое сопротивление, добротность контура, частотные характеристики. Резонанс токов: условия и признаки резонанса токов, частотные характеристики.				
	<b>Лабораторные работы</b>		6		3
	9. Проверка закона Ома при последовательном соединении активного сопротивления, индуктивности, емкости и резонанса напряжений.  10. Изучение параллельного соединения индуктивного и емкостного сопротивлений и резонанса токов.  11. Определение работы и мощности в цепи однофазного переменного тока.				

	<b>Практические занятия</b>		2		3
	№10 Условия и признаки резонанса				
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			1	3
	Решение вариативных задач на резонанс в электрических цепях				
<b>Тема 3.7</b> Трёхфазные цепи присоединения нагрузки звездой	<b>Содержание учебного материала</b>	4			1,3
	Трёхфазные системы. Получение трёхфазной э.д.с. Симметричная нагрузка в трёхфазной цепи при соединении обмоток генератора и фаз приёмника звездой. Фазные и линейные токи и напряжения, соотношения между ними. Векторная диаграмма. Несимметричная нагрузка в трёхфазной цепи при соединении фаз приёмника звездой. Четырёхпроводная трёхфазная система. Напряжение смещения нейтрали, роль нулевого провода. Топографическая диаграмма. Расчёт трёхфазных цепей при соединении нагрузки звездой. Расчёт режимов холостого хода и короткого замыкания.				
	<b>Лабораторные работы</b>		2		3
	№ 12. Исследование трёхфазной цепи при соединении потребителя звездой.				
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			1	3
	Решение вариативных задач: расчёт трехфазных электрических цепей переменного тока при соединении приёмника звездой, при симметричной и несимметричной нагрузке.				
<b>Тема 3.8</b> Трёхфазные	<b>Содержание учебного материала</b>	2			1,3

цепи при соединении нагрузки треугольником	Симметричная нагрузка в трёхфазной цепи при соединении обмоток генератора и фаз приёмника треугольником. Фазные и линейные напряжения и токи, соотношения между ними. Векторная диаграмма. Мощность трёхфазной цепи. Несимметричная нагрузка в трёхфазной цепи при соединении обмоток генератора и фаз приёмника треугольником. Применение метода взаимного преобразования звезды и треугольника. Сопротивление в расчёте трёхфазных цепей.				
	<b>Лабораторные работы</b>		2		3
	№ 13. Исследование трёхфазных цепей при соединении приемника энергии треугольником.				
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			1	3
	Решение вариативных задач: расчёт трехфазных электрических цепей переменного тока при соединении приёмника треугольником, при симметричной и несимметричной нагрузке.				
<b>Тема 3.9</b> Вращающееся магнитное поле	<b>Содержание учебного материала</b>	2			1,3
	Пульсирующее магнитное поле, вращающееся магнитное поле трёхфазной обмотки. Практическое применение вращающегося магнитного поля на примере действия электрических машин переменного тока. Разложение пульсирующего магнитного поля на два вращающихся. Частота вращения магнитного поля.				
<b>Тема 3.10</b> Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами	<b>Содержание учебного материала</b>	2			1,3
	Причины возникновения несинусоидальных э.д.с. токов и напряжений в электрических цепях. Аналитическое выражение несинусоидальной величины в форме тригонометрического ряда. Признаки симметрии несинусоидальных кривых и влияние их на вид тригонометрического ряда. Действующая величина несинусоидального тока, коэффициент формы. Расчёт электрической цепи при несинусоидальном периодическом напряжении на её входе. Высшие гармоники в трёхфазных цепях при соединении звездой и треугольником.				
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			1	3
	Решение вариативных задач: расчёт несинусоидальных токов.				



<b>Тема 3.11</b>  Нелинейные электрические цепи переменного тока	<b>Содержание учебного материала</b>	2			1,3
	Понятие нелинейных цепей переменного тока. Цепи с нелинейными активными элементами. Электрические цепи с нелинейной индуктивностью. Идеализированная катушка с ферромагнитным сердечником: магнитный поток, ток, э.д.с., векторная диаграмма. Магнитные потери в катушке с ферромагнитным сердечником, их влияние на ток в катушке. Векторная диаграмма катушки с магнитными потерями. Полная векторная диаграмма и схема замещения катушки с ферромагнитным сердечником. Явление феррорезонанса, принцип действия дросселя насыщения, магнитного усилителя.				
	<b>Лабораторные работы</b>		2		3
	№ 14. Измерение потерь в катушке с ферромагнитным сердечником.				
<b>Тема 3.12</b>  Переходные процессы в электрических цепях	<b>Содержание учебного материала</b>	2			1,3
	Понятие о переходных процессах. Расчет типовых переходных процессов. Первый и второй законы коммутации. Включение и отключение катушки индуктивности при постоянном напряжении. Включение и отключение ёмкости при постоянном напряжении. Переходные процессы в цепях переменного тока с индуктивностью и ёмкостью.				
	<b>Лабораторные работы</b>		2		3
	№ 15. Исследование переходных процессов цепи с ёмкостью.				
<b>Тема 3.13</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2			1,3

Электрические цепи с распределёнными параметрами	Электрические цепи с распределёнными параметрами. Задачи темы. Схемы замещения однородных линий с потерями и без потерь. Основные уравнения длинной линии. Характеристики длинной линии: коэффициент распределения электромагнитной волны, коэффициент затухания, коэффициент фазы, волновые сопротивления.				
<b>Раздел 4.</b>	<b>ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ</b>	23 (14)			
<b>Тема 4.1</b> Электрические машины постоянного тока	<b>Содержание учебного материала</b>	2			1,3
	Понятие, классификация и принцип действия электрических машин. Машины постоянного тока: классификация, принцип действия, основные параметры, область применения. Устройство и принцип работы генератора постоянного тока. ЭДС и вращающий момент генератора постоянного тока. Способы возбуждения генераторов постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения двигателей постоянного тока.				
	<b>Практические занятия</b>		4		3
	№11 Расчет и схема соединений обмоток якоря машины постоянного тока. №12 Расчет потерь и построение графика коэффициента полезного действия машины постоянного тока.				3
<b>Тема 4.2</b> Электрические	<b>Содержание учебного материала</b>	2			1,3

<p>машины переменного тока</p>	<p>Машины переменного тока: классификация, принцип действия, основные параметры, область применения. Асинхронные электрические машины. Устройство и принцип работы асинхронного двигателя. Создание вращающегося магнитного поля. Скорость вращения магнитного поля. Скольжение. Асинхронный двигатель с фазным ротором. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Пуск и реверсирование асинхронных двигателей. Однофазный асинхронный двигатель. Синхронные электрические машины переменного тока. Устройство и принцип действия синхронного генератора. Реакция якоря. Характеристики синхронного генератора. Работа синхронной машины в режиме двигателя.</p>				
	<p><b>Лабораторные работы</b></p>		4		3
	<p>№16. Исследование работы однофазного асинхронного двигателя. №17. Исследование трехфазного асинхронного двигателя методом непосредственной нагрузки.</p>				
<p><b>Раздел 5.</b></p>	<p><b>Электроника</b></p>	30			
<p><b>Тема 5.1</b> Электронн</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	4			2

ые приборы	<p>Электроны в твердом теле. Электрические уровни и зоны. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Образование и свойства р-п перехода. Контактные явления. Образование контактной разности потенциалов на границе р и n областей. Смещение р-п перехода. Устройство выпрямительного диода, его схема включения, ВАХ и параметры. Полупроводниковые стабилитроны. ВАХ и параметры. Простейшая схема стабилизатора. Туннельные диоды, варикапы, импульсные диоды, высокочастотные диоды. Их особенности и область применения. Тиристор. Принцип работы, схемы включения. Характеристики и параметры. Фотоприборы, фотодиоды, фототранзисторы, светодиоды, фотоумножители. Устройство, принцип работы, характеристика, параметры. Оптроны. Особенности, область применения. Устройство и принципы действия биполярных транзисторов. Способы включения, статистические характеристики. Эквивалентные схемы транзистора, параметры: физические, предельно-эксплуатационные, <math>h, u, z</math>. Частотные свойства транзисторов. Транзисторы с управляемым р-п. переходом и с изолированным затвором. Принцип работы, характеристики, параметры.</p>				
	<b>Лабораторные работы</b>		8		3
	<p>№18.Снятие ВАХ выпрямительного диода.</p> <p>№19.Исследование работы выпрямителя.</p> <p>№20.Снятие характеристик биполярного транзистора с ОЭ.</p> <p>№21.Снятие характеристик биполярного транзистора с ОБ.</p>				
	<b>Практические занятия</b>		4		3
	<p>№13. Определение <math>h</math> - параметров биполярного транзистора по характеристикам.</p> <p>№14. Определение <math>h</math> - параметров полевых транзистора по характеристикам.</p>				

<b>Тема 5.2</b> <b>ПРИБОРЫ ДЛЯ</b> <b>ОТОБРАЖЕНИЯ</b> <b>ИНФОРМАЦИИ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2			2
	Устройство и принцип действия ЭЛТ с электростатическим и магнитным управлением электронным лучом. Передающие трубки. Устройство и принцип действия газоразрядных вакуумных, полупроводниковых и жидкокристаллических индикаторов, область применения.				
<b>Тема 5.3</b> <b>ОСНОВЫ</b> <b>МИКРОЭЛЕКТРОНИ</b> <b>КИ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2			2
	Элементы интегральных схем (ИС). Классификация ИПС. Большие ИПС. Система обозначений. Технология изготовления полупроводниковых и гибридных ИПС. Функциональная микроэлектроника. Цифровые электронные схемы. Основные логические операции, параметры и характеристики логических элементов, применение логических элементов в электротехнических устройствах.				
<b>Тема 5.4</b> <b>УСИЛИТЕЛИ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4			2
	Назначение усилителей, классификация. Обобщенная структурная схема. Параметры и характеристики усилителей. Характерные параметры. Построение нагрузочной прямой. Режимы работы: усилительном и ключевой. Устойчивость работы усилителя. Требования, предъявляемые к избирательным усилителям. Принципиальные схемы резонансных и полосовых усилителей. Структурная схема многокаскадного усилителя. Разновидности межкаскадных связей: гальваническая, емкостная, трансформаторная, дроссельная. Особенности работы оконечных каскадов. Однотактные оконечные каскады на транзисторных и электронных лампах. Особенности двухтактных схем. Схемы двухтактных усилителей. Свойства усилителей в различных режимах.				
	<b>Практические занятия</b>		4		3

	15.Расчет предварительного усилителя. 16.Расчет бестрансформаторного оконечного усилителя				
<b>Повторение пройденного материала. Подготовка к экзамену.</b>		4			
Всего 254		80	76	10	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Электротехника, основы промышленной электроники»; лаборатории по электротехнике и электронике.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- Комплект плакатов по темам: «Цепи постоянного тока», «Цепи переменного тока», «Электромагнитные явления», «Трансформаторы», «Электрические машины», «Электронные приборы».
- раздаточный материал по темам «Цепи постоянного тока», «Цепи переменного тока», «Электромагнитные явления», «Трансформаторы», «Электрические машины», «Электронные приборы».
- Комплект плакатов по темам:

Постоянный ток:

- № 1. Электрический ток
- № 2. Электродвижущая сила и напряжение
- № 3. Реостаты и потенциометры
- № 4. Электрическое сопротивление
- № 5. Соединение сопротивлений
- № 6. Соединение резисторов и источников энергии
- № 7. Закон Ома
- № 8. Нелинейные электрические цепи

Магнитное поле:

- № 1. Проводник с током в магнитном поле
- № 2. Электромагнитная индукция
- № 3. Самоиндукция
- № 4. Постоянные магниты и электромагниты

Переменный ток

- № 1. Синусоидальная ЭДС
- № 2. Электрическая емкость

№ 3. Заряд, разряд и схемы соединения конденсаторов

№ 4. Последовательное соединение активного сопротивления и конденсаторов

№ 5. Последовательное соединение активного сопротивления и катушки индуктивности

№ 6. Резонанс напряжения

№ 7. Резонанс токов

№ 8. Получение симметричной трехфазной системы (ЭДС)

№ 9. Соединение обмоток генератора и приемников энергии звездой

№ 10. Соединение обмоток генератора и приемников энергии треугольником

Трансформаторы

№ 1. Трансформаторы малой мощности

№ 2. Автотрансформаторы

Электрические машины

№ 1. Принцип работы электрических машин

№ 2. Асинхронные двигатели

№ 3. Электрический двигатель асинхронный трехфазный

№ 4. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором

№ 5. Общая сборка синхронных машин

№ 6. Схема асинхронного пуска синхронного двигателя

№ 7. Машина переменного тока

№ 8. Машина постоянного тока

№ 9. Машина постоянного тока

№ 10. Машина постоянного тока

№ 11. Схемы механических характеристик двигателя постоянного тока

№ 13. Сборка машины постоянного тока

Электронные приборы

№ 1. Полупроводниковый диод

№ 2. Туннельный диод

№ 3. Основные параметры биполярных транзисторов

№ 4. Полевой транзистор № 5. Тиристор



Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.
- демонстрационные стенды:

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

18 рабочих мест: комплект источников питания; платы; электроизмерительные приборы: амперметры и вольтметры постоянного и переменного тока с различным пределом измерений, ваттметры, полупроводниковые приборы, фотоприборы, электровакуумные приборы, катушки индуктивности, конденсаторы, лампы накаливания, необходимые соединительные провода.

Методические указания по проведению лабораторных работ

### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

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

Основные источники:

1. М.В. Немцов, М.Л. Немцова Электротехника и электроника Москва Академия 2012 г.
2. Ф.Е. Евдокимов Теоретические основы электротехники. Москва Академия 2010г.

Дополнительные источники:

1. В.И.Полецук Задачник по электротехнике и электронике Москва Академия 2010г
2. П.А. Бутырин Электротехника Москва Академия 2006г.
3. Л.И. Фуфаев Электротехника Москва Академия 2009г.
4. Б.И Горошков А.Б. Горошков Электронная техника Москва Академия 2009г.

Интернет ресурсы

<http://ru.wikipedia.org>

<http://ruseo.net/kachestvenniy-obmen-ssilkami-tema-elektrotehnika-t8352.html>

<http://www.soundplast.ru/links/electrical>

<http://www.rza.org.ua/link/o-11.html>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения</b>	
- подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;	лабораторные работы, внеаудиторная самостоятельная работа.
- правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;	лабораторные работы.
-рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;	практические занятия внеаудиторная, самостоятельная работа.
-снимать показания электроизмерительных приборов и приспособлений и пользоваться ими;	лабораторные работы.
-собирать электрические схемы;	лабораторные работы.
-читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;	лабораторные работы, контрольная работа, внеаудиторная самостоятельная работа.
<b>Знания</b>	
-классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;	контрольная работа, внеаудиторная самостоятельная работа.
-методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа.
-основные законы электротехники;	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа.
-основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;	лабораторные работы.

-основы теории электрических машин, принцип работы электрических устройств;	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа.
-основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;	выполнение индивидуальных проектных заданий, внеаудиторная самостоятельная работа.
-параметры электрических схем и единицы их измерения;	лабораторные работы, практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа.
-принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;	лабораторные работы, практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа.
-принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;	лабораторные работы, выполнение индивидуальных проектных заданий.
-свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;	выполнение индивидуальных проектных заданий.
-способы получения, передачи и использования электрической энергии;	выполнение индивидуальных проектных заданий, внеаудиторная самостоятельная работа.
-устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;	внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа.
-характеристики и параметры электрических и магнитных полей.	практические занятия, контрольная работа.

## Вопросы итогового контроля.

1. Понятие о формах материи: вещество и поле.
2. Электромагнитные частицы и их электромагнитное поле.
3. Электрический заряд.
4. Электромагнитное поле как особая форма материи, его составляющие.
5. Электрическое поле.
6. Закон Кулона.
7. Основные характеристики электрического поля: напряжённость, электрический потенциал, электрическое напряжение.
8. Проводники в электрическом поле.
9. Электропроводимость.
10. Электрический ток в проводниках: величина и направление тока проводимости, плотность тока проводимости.
11. Удельные электрические проводимость и сопротивление, электрическая проводимость и сопротивление проводников.
12. Закон Ома.
13. Зависимость сопротивления проводников от температуры.
14. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная и фотоэлектронная эмиссия, её практическое использование.
15. Электрический ток в полупроводниках. Типы электропроводимости полупроводников.
16. Электронно-дырочный переход, вольтамперная характеристика полупроводникового диода.
17. Элементы электрических цепей и их классификация.
18. Электродвижущая сила, мощность и коэффициент полезного действия источника электрической энергии.
19. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии.
20. Энергия, мощность и коэффициент полезного действия (КПД) приёмника электрической энергии.
21. Количественное выражение энергии при нагревании проводника электрическим током. Закон Джоуля - Ленца .
22. Режим электрических цепей, работа источника электрической энергии на приёмник с изменяющимся сопротивлением.
23. Схемы замещения источников электродвижущей силы и тока, приёмников электрической энергии.
24. Понятие о пассивных и активных элементах электрических цепей.
25. Законы Кирхгофа. Неразветвлённая электрическая цепь.
26. Последовательное соединение пассивных элементов, эквивалентное сопротивление резисторов.

27. Потери напряжения в проводах, делитель напряжения.
28. Последовательное соединение источников электродвижущей силы.
29. Потенциальная диаграмма неразветвлённой электрической цепи.
30. Разветвлённая электрическая цепь с двумя узлами.
31. Параллельное соединение пассивных элементов, эквивалентное сопротивление резисторов. Электрическая проводимость ветвей.
32. Смешанное соединение пассивных элементов.
33. Нелинейные элементы электрических цепей постоянного тока. Практическое применение нелинейных элементов.
34. Вольтамперная характеристика нелинейных элементов. Статическое и динамическое сопротивление нелинейных элементов.
35. Графический расчёт нелинейных электрических цепей постоянного тока при последовательном, параллельном и последовательно - параллельном соединении элементов.
36. Применение закона Кулона для расчёта электрического поля.
37. Применение теоремы Гаусса для расчёта электрического поля.
38. Электрическое поле в однородном диэлектрике.
39. Поляризация диэлектрика. Электрическое смещение.
40. Диэлектрическая проницаемость сегнетоэлектрики, электреты. Потери энергии в диэлектриках.
41. Электрическая ёмкость, расчёт её величины. Электрический пробой и электрическая прочность диэлектрика.
42. Электрическое поле на границе двух сред с различными величинами диэлектрической проницаемости.
43. Применение многослойной изоляции. Механические силы в электрическом поле.
44. Закон Ампера. Магнитная индукция.
45. Проводники с током в магнитном поле.
46. Применение закона Ампера для расчёта магнитной индукции. Применение уравнения полного тока для расчёта магнитной индукции.
47. Магнитный поток, потокосцепление.
48. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
49. Магнитное потокосцепление собственное и взаимное.
50. Коэффициент магнитной связи.
51. Расчёт индуктивности катушки, двухпроводной линии.
52. Энергия магнитного поля катушки с током.
53. Энергия магнитного поля в системе магнитно-связанных катушек.
54. Механические силы в магнитном поле.

55. Магнитные цепи, цели и задачи расчёта магнитных цепей. Магнитное сопротивление.
56. Расчёт неразветвлённой однородной магнитной цепи. Расчёт разветвлённой магнитной цепи.
57. Явление электромагнитной индукции.
58. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
59. Электродвижущая сила в проводнике, движущемся в магнитном поле.
60. Применение закона электромагнитной индукции в практике.
61. Явление и электродвижущая сила самоиндукции, явление и электродвижущая сила взаимной индукции.
62. Принцип работы трансформатора. Вихревые токи, их использование и ограничение.
63. Явление переменного тока. Получение синусоидальной электродвижущей силы. Принцип действия генератора переменного тока.
64. Уравнения и графики синусоидальной э.д.с. Характеристики синусоидальных величин.
65. Цепь переменного тока с активным сопротивлением: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма.
66. Цепь переменного тока с индуктивностью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма.
67. Цепь переменного тока с ёмкостью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма. Схемы замещения реальных катушек и конденсаторов.
68. Расчёт неразветвлённой цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью, ёмкостью при различных соотношениях величин реактивных сопротивлений
69. Расчёт разветвлённой цепи с двумя узлами с активным сопротивлением, индуктивностью и ёмкостью при различных соотношениях величин реактивных проводимостей
70. Компенсация реактивной мощности в электрических цепях.
71. Коэффициент мощности. Методы увеличения коэффициента мощности и его влияние на технико-экономические показатели электроустановок.
72. Выражение синусоидальных величин комплексными числами. Комплексные сопротивления, проводимости, мощности.
73. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме.
74. Расчёт электрических цепей переменного тока с применением комплексных чисел.
75. Согласное и встречное включение элементов с взаимной индуктивностью в электрических цепях.
76. Знаки э.д.с. и напряжения, обусловленные взаимной индуктивностью.
77. Резонанс напряжений: условия и признаки резонанса напряжений, резонансная частота, волновое сопротивление, добротность контура, частотные характеристики.
78. Резонанс токов: условия и признаки резонанса токов, частотные характеристики.
79. Трёхфазные системы. Получение трёхфазной э.д.с.
80. Симметричная нагрузка в трёхфазной цепи при соединении обмоток генератора и фаз приёмника звездой.

81. Фазные и линейные токи и напряжения, соотношения между ними. Векторная диаграмма.
82. Несимметричная нагрузка в трёхфазной цепи при соединении фаз приёмника звездой.
83. Четырёхпроводная трёхфазная система. Напряжение смещения нейтрали, роль нулевого провода.
84. Расчёт трёхфазных цепей при соединении нагрузки звездой. Расчёт режимов холостого хода и короткого замыкания.
85. Симметричная нагрузка в трёхфазной цепи при соединении обмоток генератора и фаз приёмника треугольником.
86. Фазные и линейные напряжения и токи, соотношения между ними. Векторная диаграмма.
87. Мощность трёхфазной цепи.
88. Несимметричная нагрузка в трёхфазной цепи при соединении обмоток генератора и фаз приёмника треугольником.
89. Применение метода взаимного преобразования звезды и треугольника. Сопротивление в расчёте трёхфазных цепей.
90. Пульсирующее магнитное поле, вращающееся магнитное поле трёхфазной обмотки.
91. Практическое применение вращающегося магнитного поля.
92. Цепи с нелинейными активными элементами. Электрические цепи с нелинейной индуктивностью.
93. Идеализированная катушка с ферромагнитным сердечником: магнитный поток, ток, э.д.с., векторная диаграмма.
94. Понятие о переходных процессах. Первый и второй законы коммутации. Включение и отключение катушки индуктивности при постоянном напряжении.
95. Включение и отключение ёмкости при постоянном напряжении.
96. Переходные процессы в цепях переменного тока с индуктивностью и ёмкостью.
97. Понятие, классификация и принцип действия электрических машин.
98. Машины постоянного тока: классификация, принцип действия, основные параметры, область применения.
99. Машины переменного тока: классификация, принцип действия, основные параметры, область применения.
100. Асинхронные электрические машины.



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

**УТВЕРЖДЕНО**

На заседании педагогического совета  
СОГБПОУ «Десногорский энергетический  
колледж»  
протокол от « 28 » 06. 2023 № 41  
приказ № 68 от 01.09 2023 г.  
Директор \_\_\_\_\_ Н.С.Черных



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Учебная дисциплина: ОП.05 Материаловедение**

**Специальность СПО: 13.02.05. Технология воды, топлива и смазочных  
материалов на электрических станциях**

**Курс: второй**

**Количество часов: 48**

Десногорск  
2023 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

стр.

<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО: 13.02.05. Технология воды, топлива и смазочных материалов на электрических станциях.

## 1.2 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Дисциплина «Материаловедение» входит в общепрофессиональный блок.

## 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

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

- определять свойства конструкционных и сырьевых материалов, применять в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;
- определять твердость материалов;
- определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;
- подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;
- подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов;
- виды прокладочных и уплотнительных материалов;
- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии;
- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;
- методы измерения параметров и определения свойств материалов;
- основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;
- основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;
- основные свойства полимеров и их использование;
- особенности строения металлов и сплавов;
- свойства смазочных и абразивных материалов;
- способы получения композиционных материалов;
- сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием.

Обладание общими компетенциями, включающими в себя способность:

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.

Обладать профессиональными компетенциями (ПК):

ПК 1.1. Обеспечивать подготовку технологических процессов.

ПК 1.2. Осуществлять теплотехнические испытания водно-химического режима.

ПК 1.3. Обеспечивать проведение химических анализов воды, топлива, газов и энергетических масел в химических цехах и службах тепловых электростанций.

ПК 1.4. Обеспечивать проведение очистки сточных вод тепловых электростанций.

ПК 2.1. Выполнять типовые расчеты при проектировании деталей и узлов водоподготовительных установок.

ПК 4.1. Разрабатывать под руководством более квалифицированного специалиста технологические решения выполнения работ на тепловых электростанциях.

ПК 4.2. Участвовать в проведении патентных исследований в области производства электроэнергии, подготовки топлива, воды и смазочных материалов.

ПК 4.3. Участвовать в испытаниях технологического оборудования, в проведении экспериментальных и внедренческих работ по проверке и освоению новых технологических процессов.

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины:**

максимальная учебная нагрузка обучающегося 50 часов, в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 48 часов;

самостоятельная работа обучающегося - часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>50</b>
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	<b>24</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	24
Лабораторно-практические работы	24
контрольные работы	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>-</b>
Итоговая аттестация в форме <i>дифференцированного зачета</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.05 Материаловедение

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов			Уровень освоения
		сам.р.	теория	ЛПЗ	
1	2	3	4	5	6
<b>Раздел 1. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ МАТЕРИАЛОВ</b>		-	6	6	
<b>Тема 1.1. Строение и свойства материалов</b>	Элементы кристаллографии: кристаллическая решетка; анизотропия; влияние типа связи на структуру и свойства кристаллов; фазовый состав сплавов; диффузия в металлах и сплавах; жидкие кристаллы. Структура полимеров, стекла, керамики, древесины: строение и свойства. Кристаллизация металлов и сплавов. Форма кристаллов и строение слитков. Свойства металлов.		2		2
	<i>В том числе, практических занятий</i>				
	<i>1. Лабораторная работа № 1.</i> Определение твердости металлов по методу Бринелля.			2	3
	<i>Самостоятельная работа:</i>				
<b>Тема 1.2 Диаграммы состояния металлов и сплавов</b>	Понятие о сплавах. Классификация и структура металлов и сплавов. Физические и механические свойства сплавов в равновесном состоянии. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Влияние легирующих элементов на равновесную структуру сталей.		2		2
	<i>В том числе, практических занятий</i>				
	<i>1. Лабораторная работа № 2.</i> Ознакомление со структурой диаграммы состояния железоуглеродистых сталей.			2	3
	<i>Самостоятельная работа:</i>				
<b>Тема 1.3 Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов</b>	Определение и классификация видов термической обработки. Превращение в металлах и сплавах при нагреве и охлаждении. Основное оборудование при термической обработки. Виды термической обработки стали: отжиг, нормализация, закалка, отпуск закаленных деталей. Дефекты термической обработки и методы их предупреждения и устранения. Термическая обработка, виды, сущность, область применения. Определение и классификация основных видов химико-термической обработки металлов и сплавов. Цементация стали.		2		2

	Азотирование стали. Ионное (плазменное) азотирование и цементация. Диффузионное насыщение сплавов металлами и неметаллами.				
	<i>В том числе, практических занятий</i>				
	<i>1.Лабораторная работа № 3.Расчет температуры закалки и отжига</i>			2	3
	<i>Самостоятельная работа.</i>				
<b>Раздел 2. МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В МАШИНО- И ПРИБОРОСТРОЕНИИ</b>		<b>-</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	
<b>Тема 2.1 Конструкционные материалы</b>	Общие требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Методы повышения конструктивной прочности материалов и технические характеристики, критерии прочности, надежности, долговечности, экономической целесообразности и т. д. Классификация конструкционных материалов и их технические характеристики. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Углеродистые стали: обыкновенного качества. Легированные стали: обозначение легирующих элементов, классификация легированных сталей. Маркировка, свойства, группы, область применения. Влияние легирующих элементов на свойства стали. Технические характеристики.		2		2
	<i>В том числе, практических занятий</i>				
	<i>1.Практическая работа № 1.Определение состава и назначения углеродистых сталей по марке.</i>			2	3
	<i>2.Практическая работа № 2. Чтение марок легированных сталей</i>			2	3
	<i>Самостоятельная работа:</i>				
<b>Тема 2.2 Материалы с особыми технологическими свойствами и высокими упругими свойствами</b>	Стали с улучшенной обрабатываемостью резанием. Стали с высокой технологической пластичностью и свариваемостью. Железоуглеродистые сплавы с высокими литейными свойствами. Медные сплавы: общая характеристика и классификация, латуни, бронзы. Рессорно-пружинные стали. Пружинные материалы приборостроения. Общие сведения, область применения.		1		2
	<i>Самостоятельная работа:</i>				
<b>Тема 2.3 Материалы с малой плотностью</b>	Сплавы на основе алюминия: свойства алюминия, общая характеристика и классификация алюминиевых сплавов. Сплавы на основе магния: свойства магния, общая характеристика и классификация магниевых сплавов. Особенности алюминиевых и магниевых сплавов		1		2
	<i>В том числе, практических занятий</i>				

	<i>Практическая работа № 3.</i> Определение группы сплавов по маркам и прочесть марки алюминиевых и магниевых сплавов.			2	3
<b>Тема 2.4 Материалы с высокой удельной прочностью</b>	Титан и сплавы на его основе; свойства титана, общая характеристика и классификация титановых сплавов; особенности обработки. Бериллий и сплавы на его основе: общая характеристика, классификация, применение бериллиевых сплавов; особенности обработки.		1		2
<b>Тема 2.5 Материалы, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды</b>	Коррозионно-стойкие материалы, коррозионно-стойкие покрытия. Жаростойкие материалы. Жаропрочные материалы. Хладостойкие материалы. Радиационно-стойкие материалы. Общие сведения о износостойких материалах. Свойства, классификация, область применения. Коррозия металлов и способы их защиты. Понятие о коррозии, создание коррозионно-стойких плёнок.		1		2
	<i>В том числе, практических занятий</i>				
	<i>1.Практическая работа № 4.</i> Определение свойств и области применения материалов по маркам.			2	3
	<i>Самостоятельная работа:</i>				
<b>Тема 2.6 Неметаллические материалы</b>	Неметаллические материалы, их классификация, свойства, достоинства и недостатки, применение в промышленности. Пластмассы. Простые и термопластичные пластмассы: полиэтилен, полистирол, полихлорвинил, фторопласты и др. Сложные пластмассы: текстолит, стеклотекстолит.		1		2
<b>Тема 2.7 Резины и древесные материалы</b>	Каучук. Процесс вулканизации. Материалы на основе резины. Древесина, ее основные свойства. Разновидности древесных материалов.		1		2
	<i>В том числе, практических занятий</i>				
	<i>1.Практическая работа № 5.</i> Определение по приведённым данным плотность древесины и вид пиломатериалов.			2	3
	<i>Самостоятельная работа</i>				
<b>Раздел 3. МАТЕРИАЛЫ С ОСОБЫМИ ФИЗИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ</b>			<b>2</b>	<b>2</b>	
<b>Тема 3.1 Материалы с особыми магнитными свойствами</b>	Общие сведения о ферромагнетиках, их классификация. Магнитомягкие материалы. Низкочастотные магнитомягкие материалы. Высокочастотные магнитомягкие материалы. Материалы со специальными магнитными свойствами. Магнитотвердые материалы: общие требования, литые материалы, порошковые материалы, деформируемые сплавы.		1		2



<b>Тема 3.2 Материалы с особыми тепловыми и электрическими свойствами</b>	Сплавы с заданным тепловым коэффициентом линейного расширения. Сплавы с заданным температурным коэффициентом модуля упругости. Параметры тепловых свойств, характеристика параметров, получение материалов с тепловыми свойствами. Материалы высокой электрической проводимости: электрические свойства проводниковых материалов, проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы: строение и свойства, методы получения, легирование полупроводников и получение р-п переходов. Диэлектрики, электроизоляционные лаки, эмали.		1		2
	<i>В том числе, практических занятий</i>				
	<i>1.Лабораторная работа №4.</i> Определение удельного сопротивления проводниковых материалов.			2	3
<b>Раздел 4. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b>		-	<b>4</b>	<b>4</b>	
<b>Тема 4.1 Материалы для режущих инструментов</b>	Материалы для режущих инструментов: углеродистые стали, низколегированные стали, быстрорежущие стали, стали для измерительных инструментов.		2		2
	<i>В том числе, практических занятий</i>				
	<i>1.Практическая работа № 6.</i> Определение группы и свойства инструментальных материалов по маркам.			2	3
<b>Тема 4.2 Материалы для измерительных инструментов и инструментов обработки металлов давлением</b>	Стали для инструментов холодной обработки давлением. Стали для инструментов горячей обработки давлением: стали для молотовых штампов. Твёрдосплавные и металлокерамические материалы. Алмазы и алмазоподобные материалы. Сверхтвёрдые материалы.		2		2
	<i>В том числе, практических занятий</i>				
	<i>Практическая работа № 7.</i> Определение состава твёрдых сплавов и чугунов по маркам.			2	3
	<i>Самостоятельная работа.</i>				
<b>Раздел 5. ПОРОШКОВЫЕ И КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b>		-	<b>1</b>		
<b>Тема 5.1 Порошковые и композиционные материалы</b>	Получение изделий из порошков. Метод порошковой металлургии. Свойства и применение порошковых материалов в промышленности. Композиционные материалы. Способы получения композиционных материалов. Классификация, строение, свойства, достоинства и недостатки, применение в промышленности.		1		2
	<i>Самостоятельная работа:</i>				

<b>Раздел 6.ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
<b>Тема 6.1 Литейное производство. Обработка металлов резанием, обработка металлов давлением</b>	Сущность литейного производства. Специальные виды литья. Применяемое оборудование. Сущность обработки давлением. Виды обработки давлением. Общие вопросы об обработке резанием. Процесс резания металла. Основные части и элементы резца.		1		2
	<i>В том числе, практических занятий</i>				
	<i>1.Практическая работа № 8. Определение параметров резания</i>			2	3
	<i>Самостоятельная работа:</i>				
<b>Дифференцированный зачет</b>			<b>2</b>		
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>30</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	
<b>Всего:</b>		<b>90</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)

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета по материаловедению; лаборатории по материаловедению.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект плакатов по темам;
- раздаточный материал по темам

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.
- демонстрационные стенды:

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: 20

Методические указания по проведению лабораторных работ.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

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

##### **Основные печатные издания**

1. Бондаренко Г. Г. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 329 с.

2. Моряков О.С. Материаловедение: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Моряков. – 9-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 288 с.

3. Солнцев Ю.П. Материаловедение: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.П. Солнцев, С.А. Вологжанина, А.Ф. Иголкин. – 13-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 496 с.

##### **Основные электронные издания**

1. Электронный ресурс «Глоссарий». Форма доступа: [www.glossary.ru](http://www.glossary.ru)

2. Электронный ресурс «Студенческая электронная библиотека «ВЕДА».

Форма доступа: [www.lib.ua-ru.net](http://www.lib.ua-ru.net)

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Умения</b>	
- определять свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их	практические работы, внеаудиторная, самостоятельная работа.
- определять твердость материалов	лабораторная работа.
- определять режимы отжига, закалки и отпуска стали	лабораторная работа, внеаудиторная, самостоятельная работа.
- подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации	практические работы.
- подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей	практическая работа.
<b>Знания</b>	
- виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов	внеаудиторная самостоятельная работа, дифзачет.
- виды прокладочных и уплотнительных материалов	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа, дифзачет.
- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защита от коррозии	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа, дифзачет.
- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве	практические работы, дифзачет.
- методы измерения параметров и определения свойств материалов	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа, дифзачет.
- основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов	выполнение индивидуальных заданий, внеаудиторная самостоятельная работа, дифзачет.
- основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа, дифзачет.
- основные свойства полимеров и их использование	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа, дифзачет.
- особенности строения металлов и сплавов	лабораторные работы, выполнение

	индивидуальных заданий, дифзачет.
- свойства смазочных и абразивных материалов	выполнение индивидуальных заданий, дифзачет.
- способы получения композиционных материалов	выполнение индивидуальных заданий, внеаудиторная самостоятельная работа, дифзачет.
- сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием	внеаудиторная самостоятельная работа, практическая работа, дифзачет.

#### 4.1 Вопросы итогового контроля

1. Элементы кристаллографии: кристаллическая решетка; анизотропия.
2. Структура полимеров, стекла, керамики, древесины: строение и свойства.
3. Кристаллизация металлов и сплавов.
4. Свойства металлов.
5. Классификация и структура металлов и сплавов.
6. Физические и механические свойства сплавов в равновесном состоянии.
7. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов.
8. Влияние легирующих элементов на равновесную структуру сталей.
9. Определение и классификация видов термической обработки.
10. Превращение в металлах и сплавах при нагреве и охлаждении.
11. Виды термической обработки стали: отжиг, нормализация, закалка, отпуск закаленных деталей.
12. Дефекты термической обработки и методы их предупреждения и устранения.
13. Термическая обработка, виды, сущность, область применения.
14. Определение и классификация основных видов химико-термической обработки металлов и сплавов.
15. Цементация стали.
16. Азотирование стали.
17. Ионное (плазменное) азотирование и цементация.
18. Диффузионное насыщение сплавов металлами и неметаллами.
19. Общие требования, предъявляемые к конструкционным материалам.
20. Методы повышения конструктивной прочности материалов и технические характеристики, критерии прочности, надежности, долговечности, экономической целесообразности и т. д.
21. Классификация конструкционных материалов и их технические характеристики.
22. Углеродистые стали: обыкновенного качества.
23. Легированные стали: обозначение легирующих элементов, классификация легированных сталей.
24. Маркировка, свойства, группы, область применения.
25. Стали с улучшенной обрабатываемостью резанием.
26. Стали с высокой технологической пластичностью и свариваемостью.
27. Железоуглеродистые сплавы с высокими литейными свойствами.
28. Медные сплавы: общая характеристика и классификация, латуни, бронзы.
29. Рессорно-пружинные стали.
30. Пружинные материалы приборостроения. Общие сведения, область применения.
31. Сплавы на основе алюминия: свойства алюминия, общая характеристика и классификация алюминиевых сплавов.

32. Сплавы на основе магния: свойства магния, общая характеристика и классификация магниевых сплавов.
33. Особенности алюминиевых и магниевых сплавов
34. Титан и сплавы на его основе; свойства титана, общая характеристика и классификация титановых сплавов; особенности обработки.
35. Бериллий и сплавы на его основе: общая характеристика, классификация, применение бериллиевых сплавов; особенности обработки.
36. Коррозионно-стойкие материалы, коррозионно-стойкие покрытия.
37. Жаростойкие материалы.
38. Жаропрочные материалы.
39. Хладостойкие материалы.
40. Радиационно-стойкие материалы.
41. Общие сведения о износостойких материалах.
42. Свойства, классификация, область применения.
43. Коррозия металлов и способы их защиты.
44. Понятие о коррозии, создание коррозионно-стойких плёнок.
45. Неметаллические материалы, их классификация, свойства, достоинства и недостатки, применение в промышленности.
46. Простые и термопластичные пластмассы: полиэтилен, полистирол, полихлорвинил, фторопласты и др.
47. Сложные пластмассы: текстолит, стеклотекстолит.
48. Каучук. Процесс вулканизации. Материалы на основе резины.
49. Древесина, ее основные свойства. Разновидности древесных материалов.
50. Магнитомягкие материалы.
51. Низкочастотные магнитомягкие материалы.
52. Высокочастотные магнитомягкие материалы.
53. Материалы со специальными магнитными свойствами.
54. Магнитотвердые материалы: общие требования, литые материалы, порошковые материалы, деформируемые сплавы.
55. Сплавы с заданным тепловым коэффициентом линейного расширения.
56. Сплавы с заданным температурным коэффициентом модуля упругости.
57. Параметры тепловых свойств, характеристика параметров, получение материалов с тепловыми свойствами.
58. Материалы высокой электрической проводимости: электрические свойства проводниковых материалов, проводниковые материалы.
59. Полупроводниковые материалы: строение и свойства, методы получения, легирование полупроводников и получение р-п переходов.
60. Диэлектрики, электроизоляционные лаки, эмали.
61. Материалы для режущих инструментов: углеродистые стали, низколегированные стали, быстрорежущие стали, стали для измерительных инструментов.
62. Стали для инструментов холодной обработки давлением.
63. Стали для инструментов горячей обработки давлением: стали для молотовых штампов.
64. Твёрдосплавные и металлокерамические материалы.
65. Алмазы и алмазоподобные материалы.
66. Сверхтвёрдые материалы.
67. Получение изделий из порошков.
68. Метод порошковой металлургии.
69. Свойства и применение порошковых материалов в промышленности.
70. Композиционные материалы.

71. Способы получения композиционных материалов.
72. Классификация, строение, свойства, достоинства и недостатки, применение в промышленности.
73. Сущность литейного производства.
74. Специальные виды литья.
75. Применяемое оборудование.
76. Сущность обработки давлением.
77. Виды обработки давлением.
78. Общие вопросы об обработке резанием.
79. Процесс резания металла.
80. Основные части и элементы резца.

смоленское областное  
государственное профессиональное образовательное учреждение  
«Десногорский энергетический колледж»

**УТВЕРЖДЕНО**  
НА ЗАСЕДАНИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО  
СОВЕТА СОГБПОУ  
«Десногорский энергетический колледж»  
протокол от « 28 » 06 2023 № 71  
Директор \_\_\_\_\_ Н.С. Черных



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебная дисциплина: ОП .11 Аналитическая химия  
Специальность ФГОС СПО 13.02.05 Технология воды, топлива и  
смазочных материалов на электрических станциях.  
Курс: второй  
Количество часов: 70 час

Десногорск  
2023 г.



**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>стр. 4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>16</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>20</b>

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «ОП.11 Аналитическая химия»

*название дисциплины*

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа общепрофессиональной учебной дисциплины «Аналитическая химия» предназначена для изучения в СОГБПОУ «Десногорский энергетический колледж», реализующего основную профессиональную образовательную программу СПО (ОПОП СПО) на базе основного общего образования при подготовке квалифицированных рабочих, служащих по специальности ФГОС СПО 13.02.05 Технология воды, топлива и смазочных материалов на электрических станциях.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании в рамках реализации программ подготовки кадров в учреждениях СПО.

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

Учебная дисциплина «Аналитическая химия» относится к общепрофессиональному циклу основной профессиональной образовательной программы.

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

Учебная дисциплина «ОП.11 Аналитическая химия» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 13.02.05 Технология воды, топлива и смазочных материалов на электрических станциях. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК1-ОК11, ПК1.3-ПК1.4.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- правильно и аккуратно выполнять реакции полумикрометодом, капельным и микрокристаллоскопическим методами;
- владеть техникой обычных аналитических операций;
- грамотно оформлять и обрабатывать полученные результаты;
- уметь по химическим свойствам веществ подбирать методы качественного и количественного анализа;
- работать с мерной посудой; на аналитических весах;
- готовить титрованные растворы, устанавливать титр и эквивалентную концентрацию раствора;
- титровать пипеткой, бюреткой и титровальной установкой;
- точно фиксировать точку конца титрования (точку эквивалентности);
- выбирать необходимые методы анализа;
- применять методы количественного анализа при контроле различных исследуемых веществ;
- наблюдать, обобщать, сравнивать, математически обрабатывать экспериментальные данные;
- работать с приборами (спектрофотометр, фотоколориметр, потенциометр, иономер, рефрактометр и др.).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- теоретические основы аналитической химии;
- методы качественного анализа;
- качественные реакции, применяемые в анализе;

- методы количественного анализа;
- требования к реакциям, исходным веществам, титрованным растворам;
- вычисления в титриметрическом анализе.

Техник-технолог должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

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.

ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

ПК 1.3. Обеспечивать проведение химических анализов воды, топлива, газов и энергетических масел в химических цехах и службах тепловых электростанций.

ПК 1.4. Обеспечивать проведение очистки сточных вод тепловых электростанций.

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося 68 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 68 часов

ЛПЗ – 341ч.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ****2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	68
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	68
в том числе:	34
лабораторные работы	0
практические работы	0
практические занятия	34
контрольные работы	0
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта.</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины *Аналитическая химия*

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов		Уровень освоения
		3	4	
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1: Теоретические основы аналитической химии</b>				
	<i>Содержание учебного материала</i>	<i>Теор</i>	<i>ЛПЗ</i>	
<b>Тема 1.1 Введение.</b>	Предмет «Аналитической химии», ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ. Современные достижения аналитической химии как науки.	2		2
<b>Тема 1.2. Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок.</b>	<b><i>Содержание учебного материала</i></b>	<b>12</b>		
	Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения.	<b>10</b>		2
	Общие понятия о растворах. Слабые, сильные электролиты. Смещение химического равновесия. Расчет равновесных концентраций. Способы выражения состава раствора.			2
	Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели.			2
	Растворимость. Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок. Произведение растворимости (ПР). Условия образования и растворения осадков.			2
	Солевой эффект. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов. Дробное осаждение			2
	<b><i>Практические занятия:</i></b>			<b>2</b>
	<b><i>Практическое занятие №1 « Вычисление растворимости по величине произведения растворимости и произведения растворимости по известной растворимости»</i></b>		2	3
<b>Тема 1.3. Основные типы используемых химических реакций</b>	<b><i>Содержание учебного материала</i></b>	<b>10</b>		
	Типы химических реакций. Реакции кислотно-основного взаимодействия. Константы кислотности и основности.	4		

	Реакции комплексообразования. Типы комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений.			
	<b>Практические занятия:</b>		<b>6</b>	
	<b>Практическое занятие № 2</b> Вычисление рНв водных растворах кислот и оснований		2	
	<b>Практическое занятие № 3</b> Гидролиз солей. Типы гидролиза. Механизм гидролиза.		2	
	<b>Практическое занятие № 4</b> Окислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные потенциалы		2	
<b>Раздел 2: Качественный анализ</b>				
Тема 2.1. Методы качественного анализа.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>		
	Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения. Селективность и специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. Реактивы. Частные, специфические, групповые. Классификация ионов. Кислотно-основная классификация. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.	2		
Тема 2.2. Катионы I - VI аналитической группы. Анионы I- III аналитических групп.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>		
	<b>Практические занятия:</b>		<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие № 5</b> Катионы I и IV аналитических групп. Общая характеристика. Свойства катионов. Реактивы. Условия осаждения ионов в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры.		2	
	<b>Всего за 3-ий семестр</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	
	<b>ИТОГО за 3-ий семестр</b>	<b>28</b>		
Тема 2.2. Катионы I - VI аналитической группы. Анионы I- III аналитических групп.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>		
	<b>Практические занятия:</b>		<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие № 6</b> Общая характеристика анионов и их классификации. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания на присутствие анионов-окислителей и восстановителей. Групповые реактивы на анионы и условия		2	

	их применения: хлорид бария, нитрат серебра. <b>Анионы I, II и III групп.</b> Групповые реактивы и характерные реакции на анионы			
<b>Раздел 3: Количественный анализ</b>				
<b>Тема 3.1. Оценка достоверности аналитических данных</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>		
	Абсолютные и относительные недостоверности. Случайные погрешности. Доверительный интервал. Стандартное отклонение среднего результата. Коэффициент Стьюдента. Применение методов математической обработки результатов анализа с целью установки точности и достоверности используемого метода.	<b>4</b>		
<b>Тема 3.2. Гравиметрический метод анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>		
	Сущность гравиметрического анализа. Типы весовых определений. Теория осаждения. Операции гравиметрического анализа (взятие навески, ее растворение, промывание, высушивание, прокаливание). Расчеты в гравиметрическом анализе. Ошибки при оценке результатов определений (абсолютная, относительная).	2		2
	<b>Практические занятия:</b>		<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №7</b> «Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлориде бария».		2	3
<b>Тема 3.3. Титриметрические методы анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>		
	Способы выражения концентрации рабочего раствора Растворы с молярной концентрацией эквивалента, молярные растворы. Титр и титрованные растворы. Растворы с приготовленным титром и установленным титром. Исходные вещества. Требования к исходным веществам. Понятие о поправочном коэффициенте. Стандарт-титр (фиксаналы). Прямое, обратное титрование и титрование с замещением. Вычисления в титриметрическом методе. Мерная посуда.	4		
	<b>Практические занятия:</b>		<b>12</b>	

	<i>Практическое занятие № 8</i> Общая характеристика метода кислотно-основного титрования. Особенности установления точки эквивалентности в методе. Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы.		2	3
	<i>Практическое занятие № 9</i> Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования. Расчеты. Использование метода при анализе веществ		2	3
	<i>Практическое занятие № 10</i> Сущность метода комплексонометрии. Трилонометрия. Рабочие растворы, установочные вещества. Металл-индикаторы, их действие.		2	3
	<i>Практическое занятие № 11</i> Сущность метода оксидиметрии. Классификация методов оксидиметрии. Окислительно-восстановительные (редокс) потенциалы. Фактор эквивалентности окислителей и восстановителей. Индикаторы для окислительно-восстановительного титрования		2	3
	<i>Практическое занятие № 12</i> Перманганатометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Вычисление эквивалента перманганата калия в зависимости от среды раствора.		2	3
	<i>Практическое занятие № 13</i> Йодометрия. Химические реакции, лежащие в основе йодометрического метода. Приготовление рабочих растворов иода и тиосульфата натрия, дихромата калия. Условия хранения рабочих растворов в методе йодометрии. Крахмал как индикатор в йодометрии, его приготовление.		2	3
<b>Раздел 4: Физико-химические методы анализа</b>				
<b>Тема 4.1. Инструментальные методы анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>		
	Сущность рефрактометрического метода и область применения. Зависимость показателя преломления от различных факторов. Сущность хроматографического метода и область применения. Тонкослойная хроматография. Ионообменная хроматография.	4		2



	<b>Практические занятия:</b>		<b>8</b>	
	<i>Практическое занятие № 14</i> <b>Оптические методы анализа.</b> Фотометрический анализ. Приборы для анализа. Визуально-колориметрический метод. Метод стандартных серий.		2	3
	<i>Практическое занятие № 15</i> <b>Теоретические основы электрохимического метода.</b> Устройство электродов. Потенциал электрода. Электроды сравнения. Полярография. Кулонометрия.		2	3
	<i>Практическое занятие № 16</i> Определение концентрации ионов водорода потенциометрическим способом		2	3
	<i>Практическое занятие № 17</i> Спектрофотометрическое определение концентрации ионов железа в растворе фотометрическим методом.		2	3
	<i>Дифференцированный зачет</i>	2		2
	<b>Всего за 4-ый семестр</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	
	<b>Итого за 4-ый семестр</b>	<b>40</b>		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>68</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)

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Химических дисциплин, лаборатория аналитической химии, топлива и масел».

##### Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

##### Таблицы:

- Периодическая система;
- Растворимость кислот, оснований, солей в воде и среда;
- Классификация веществ;
- Электрохимический ряд напряжений металлов;
- Связь между классами неорганических соединений;
- Количественные величины в химии;
- Значение электроотрицательности химических элементов;
- Форма и перекрывание электронных облаков;
- Ионная связь;
- Отношения между различными типами химической связи;
- Образование водородных связей в молекулах;
- Строение атома углерода
- Метан;
- Этан и бутан;
- Спирты и альдегиды;
- Пространственная изомерия бутилена;
- Этилен;
- Ацетилен;
- Бензол;
- Структура молекулы белка;
- Образование водородных связей в молекулах;

##### Коллекции:

- Естественные каменные строительные материалы; поделочно-декоративные камни;
- Руды цветных металлов; неметаллические полезные ископаемые;
- Сырье для разных отраслей промышленности;
- Горючие полезные ископаемые; руды черных металлов;
- Силикаты; органические природные соединения; горные породы;
- Самородные элементы; оксиды; сульфиды;
- Галогениды; соли кислородных кислот;
- Калийные удобрения; сложные удобрения; микроудобрения;
- Азотистые удобрения; фосфорные и комплексные удобрения;
- Сырье для химической промышленности;
- Сырье для машиностроительной промышленности;
- Сырье для цветной металлургии;
- Сырье для черной металлургии;
- Сырье для строительной промышленности;
- Нефть;
- Металлы;
- Каучуки;
- Алюминий;
- Стекло;
- Сталь;
- Чугун;

- Шкала твердости
- Метан;
- Этан и бутан;
- Спирты и альдегиды;
- Пространственная изомерия бутадиена;
- Этилен;
- Ацетилен;
- Бензол;
- Структура молекулы белка;
- Образование водородных связей в молекулах;

Посуда:

- Воронка капельная;
- Колба коническая КН-250, КН-500,
- Колба круглодонная КК-50, КК-250;
- Колба плоскодонная КП 50, КП – 250,
- Колба мерная,
- Комплект пробирок,
- Комплект стаканов;
- Цилиндры измерительные;
- Слянки с пипеткой для взятия растворов;
- Пипетки;
- Эксикатор;
- Чаша кристаллизационная;
- Наборы фарфоровой посуды;

Приборы:

- Аппарат для дистилляции воды;
- Весы технические второго класса;
- Шкаф сушильный;
- Шкаф вытяжной;
- Аппарат Кипа;
- Газометр;
- Прибор Черняка;
- Спиртовка лабораторная;
- Комплект стеклянных трубок комбинированный;
- Столик подъемный;
- Штатив для демонстрационных пробирок;
- Штативы для лабораторных пробирок.

Химические реактивы:

Кислоты:

- Азотная,
- Фосфорная;
- Соляная;
- Серная;
- Уксусная;
- Бензойная;
- Масляная.

Гидроксиды:

- Гидроксид калия;
- Гидроксид натрия;
- Гидроксид кальция;
- Гидроксид аммония.

Металлы:

- Алюминий;

- Цинк;
- Никель;
- Цирконий;
- Железо.

Оксиды:

- Оксид цинка;
- Оксид магния;
- Оксид железа (III)

Соли:

- Хлориды;
- Сульфаты;
- Карбонаты;
- Силикаты;
- Нитраты;
- Ацетаты;
- Фториды;
- Йодиды;
- Хроматы;
- Желтая кровяная соль;
- Красная кровяная соль.

Индикаторы:

- Лакмус красный;
- Универсальный индикатор;
- Фенолфталеин;
- Метилловый оранжевый

Органические вещества:

- Фенол;
- Глицерин;
- Анилин;
- Нефть;
- Глюкоза;
- Сахароза;
- Спирт этиловый;
- Спирт изоамиловый;
- Спирт изобутиловый
- Масла.

## **3.2. Информационное обеспечение обучения**

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

#### **3.2.1. Печатные издания**

1. О.Е.Саенко «Аналитическая химия», М.:Академия, 2011 – 288 с.
2. О.Е. Саенко «Аналитическая химия», Ростов-на-Дону: Феикс, 2014 – 287с

Дополнительные источники:

1. Ю.А.Золотов «Основы аналитической химии», М.: «Высшая школа», 2004 – 359 с.
2. Б.М.Гайдукова, С.В.Харитонов «Техника и технология лабораторных работ», М.: Академия, 2006 – 127с.

#### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Электронный ресурс. Форма доступа: <http://www.auk-olymp.ru/doc.v?id=19><http://courses.urc.ac.ru/eng/u6-7.html>
2. Электронный ресурс. Форма доступа: <http://courses.urc.ac.ru/eng/u6-7.html>
3. Электронный ресурс. Форма доступа: <http://www.ikt.ru>
4. Электронный ресурс. Форма доступа: <http://prepodavatel.narod.ru/modtechnology.html>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<i>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;</li> <li>-обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;</li> <li>-готовить растворы заданной концентрации;</li> <li>-проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;</li> <li>-анализировать смеси катионов и анионов;</li> <li>-контролировать и оценивать протекание химических процессов;</li> <li>-проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;</li> <li>-производить анализы и оценивать достоверность результатов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Аудиторная самостоятельная работа</li> <li>Внеаудиторная самостоятельная работа</li> <li>Аудиторная самостоятельная работа</li> <li>Лабораторная работа</li> <li>Лабораторная работа</li> <li>Аудиторная самостоятельная работа</li> <li>Решение задач</li> <li>Аудиторная самостоятельная работа</li> <li>Решение дифференцированных заданий</li> <li>Аудиторная самостоятельная работа</li> <li>Решение дифференцированных заданий</li> <li>Аудиторная самостоятельная работа</li> </ul>
<i>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:</i>	

<ul style="list-style-type: none"><li>-агрегатные состояния вещества;</li><li>-аналитическую классификацию ионов;</li><li>-аппаратуру и технику выполнения анализов;</li><li>-значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;</li><li>-периодичность свойств элементов;</li><li>-способы выражения концентрации веществ;</li><li>-теоретические основы методов анализа;</li><li>-теоретические основы химических и физико-химических процессов;</li><li>-технику выполнения анализов;</li><li>-типы ошибок в анализе;</li><li>-устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации.</li></ul>	<p>Дифференцированный зачет, контрольная работа, решение дифференцированных заданий, лабораторная и практическая работы</p>
--	---

#### 4.1 Перечень вопросов для дифференцированного зачета.

1. Краткая характеристика методов качественного анализа.
2. Чувствительность аналитических реакций
3. Условия проведения аналитических реакций
4. Специфичность и избирательность аналитических реакций
5. Аналитическая классификация ионов
6. Закон действия масс как основа качественного анализа
7. Основные положения теории электролитической диссоциации
8. Теория сильных электролитов
9. Кислотно-основные свойства веществ
10. Водородный показатель среды
11. Буферные растворы
12. Равновесие в гетерогенных системах
13. Гидролиз солей
14. Амфотерность гидроксидов
15. Окислительно-восстановительные реакции
16. Частные реакции катионов I аналитической группы
17. Частные реакции катионов II группы
18. Частные реакции катионов III группы
19. Частные реакции катионов IV группы
20. Частные реакции катионов V группы
21. Частные реакции катионов VI группы
22. Реакции анионов I аналитической группы
23. Реакции анионов II аналитической группы
24. Реакции анионов III аналитической группы
25. Анализ твердого вещества
26. Сущность гравиметрического анализа
27. Техника выполнения гравиметрического анализа
28. Основные операции гравиметрического анализа
29. Сущность титриметрического анализа
30. Химические индикаторы для установления точки эквивалентности
31. Расчеты в титриметрическом анализе
32. Метод нейтрализации (кислотно-основное титрование)
33. Осадительное титрование
34. Комплексонометрия



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

**УТВЕРЖДАЮ**


на заседании педагогического совета

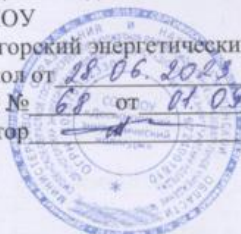
СОГБПОУ

«Десногорский энергетический колледж»

протокол от 28.06.2023 № 71

приказ № 68 от 01.09 2023 г.

Директор  Н.С.Черных



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Учебная дисциплина: ОП. 01 «Инженерная графика»**

**Специальность:** 13.02.05. Технология воды, топлива и смазочных материалов на  
**ФГОС СПО** электрических станциях

**Курс:** 2

**Количество часов:** 82

Десногорск  
2023г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>16</b>

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.01 «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»**

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

Учебная дисциплина **ОП.01«Инженерная графика»** является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности: **13.02.05. Технология воды, топлива и смазочных материалов на электрических станциях.**

## **1.2 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Дисциплина ОП.01«Инженерная графика» входит в общепрофессиональный блок.

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

Учебная дисциплина ОП.01«Инженерная графика» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности **13.02.05. Технология воды, топлива и смазочных материалов на электрических станциях.**

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

- выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графиках;
- выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графиках;
- выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графиках;
- оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;
- читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- законы, методы и приемы проекционного черчения;
- классы точности и их обозначение на чертежах;
- правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;
- правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;
- способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;
- технику и принципы нанесения размеров;
- типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;
- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД);

Обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

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 Российской Федерации 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 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

Обладать профессиональными компетенциями (ПК):

ПК 1.5. Применять информационно-компьютерные технологии при обеспечении технологического процесса.

ПК 2.1. Выполнять типовые расчеты при проектировании деталей и узлов водоподготовительных установок.

ПК 2.2. Оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и другую документацию.

ПК 2.3. Оформлять и согласовывать с подразделениями организации изменения в технической документации.

ПК 3.1. Проводить сбор, обработку и накопление технической, экономической и других видов информации для реализации инженерных и управленческих решений и оценки экономической эффективности производственной деятельности участка.

ПК 4.1. Разрабатывать предложения по технологическому решению выполнения работ на тепловых электростанциях.

ПК 4.2. Осуществлять патентно-информационный поиск в области производства электроэнергии, подготовки топлива, воды и смазочных материалов.

ПК 4.3. Выполнять отдельные виды работ при испытаниях технологического оборудования, проведении экспериментальных и внедренческих работ в рамках своей компетенции.

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

максимальная учебная нагрузка обучающегося - 82 часа, в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося - 72 часа,

в том числе ЛПЗ – 66 часов;

самостоятельная работа обучающегося - 6 часов.

Консультации – 4 часа

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	82
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	72
в том числе:	
теоретическое обучение	6
лабораторные работы	-
практические занятия	66
курсовая работа (проект)	-
контрольная работа	-
Самостоятельная работа	6
Консультации	4
<b>Промежуточная аттестация</b> <i>дифференцированный зачет</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.01«Инженерная графика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов			Уровень освоения
		Сам раб	Теория	ЛПЗ	
1	2	3	4	5	6
<b>Тема 1. Основы стандартизации. Требования стандартов и оформлению графической и текстовой документации</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>		
	Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД). Виды конструкторских и технологических документов, их наименование в зависимости от содержания, способа выполнения и характера использования. Требования к оформлению технологической и конструкторской документации в соответствии с действующей нормативно-технической документацией: форматы листов, основная надпись, масштабы. Правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации.		2		2
<b>Тема 2. Линии чертежа и выполнение надписей стандартным шрифтом.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		-		
	Не предусмотрено		-		
	<b>Практические занятия</b>			<b>6</b>	
	<i>Практическое занятие №1</i> Линии чертежа различных типов и их назначение. Выполнение линий различных типов			2	2,3
	<i>Практическое занятие №2</i> Сведения о стандартных шрифтах и конструкции букв и цифр. Выполнение упражнений. Выполнение надписей чертежным шрифтом.			2	
	<i>Практическая работа № 1.</i> Линии чертежа. Чертежный шрифт			2	3
<b>Тема 3. Геометрические построения, нанесение размеров на чертежах, вычерчивание контуров технических деталей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		-		
	Не предусмотрено		-		
	<b>Практические занятия</b>			<b>6</b>	
	<i>Практическое занятие № 3</i> Геометрические построения. Правила вычерчивания контуров технических деталей с применением геометрических построений. Деление прямых на равные части, деление окружности на равные части и построение правильных вписанных многоугольников.			2	2,3

	<i>Практическое занятие № 4</i> Построение касательных к окружностям, построение сопряжений прямых, окружностей дугой заданного радиуса. Правила нанесения размеров на чертежи деталей			2	
	<i>Практическая работа № 2</i> Вычерчивание контуров технических деталей с применением геометрических построений. Нанесение размеров на чертежах деталей.			2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b> Выполнить основную надпись и рамки чертежа для ГР №1, ГР № 2, ГР № 3, ГР № 4, заполнить основную надпись.	1			3
<b>Тема 4. Геометрические построения в САПР</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		-		
	Не предусмотрено		-		
	<b>Практические занятия</b>			<b>6</b>	
	<i>Практическое занятие № 5</i> «Знакомство с системами автоматизированного проектирования (САПР). Требования, предъявляемые к оформлению чертежей в САПР».			2	
	<i>Практическое занятие № 6.</i> Основные команды в САПР. Выполнение элементов чертежа в САПР			2	
	<i>Практическое занятие № 7.</i> Контур технической детали в САПР			2	
<b>Тема 5. Способы построения графических изображений. Ортогональное проецирование. Проецирование точки, прямой, плоскости</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>		
	Начертательная геометрия – теоретическая основа дисциплины. Проекционное черчение. Законы, методы и приемы проекционного черчения. Способы проецирования: центральное и параллельное. Обозначение плоскостей, осей проекций и проекций точек. Координаты точки.		2		2
	<b>Практические занятия</b>			<b>6</b>	
	<i>Практическое занятие №8</i> Проецирование отрезка прямой по координатам точек. Понятие о конкурирующих точках. Относительное положение точки и прямой, двух прямых. Точка и прямая на плоскости. Взаимное положение прямой и плоскости.			2	2,3
	<i>Практическое занятие №9</i> Методы решения графических задач: способы преобразования чертежа для определения действительной величины отрезка прямой и плоскости фигуры; способы вращения, замены плоскостей проекций.			2	
	<i>Практическая работа № 3</i> Выполнение комплексного чертежа точек и			2	3

	отрезков прямых по заданным координатам, построение наглядных изображений точек и отрезков прямых..				
	<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b> Решение графических задач по теме «Определения действительной величины отрезка прямой и плоскости фигуры способом плоско-параллельного перемещения».	1			3
<b>Тема 6. Проекция, сечения, разрезы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		-		
	Не предусмотрено		-		
	<b>Практические занятия</b>			<b>14</b>	
	<i>Практическое занятие №10</i> Общие понятия об аксонометрических проекциях. Виды аксонометрических проекций. Изображение в аксонометрических проекциях плоских фигур и объемных тел.			2	2,3
	<i>Практическое занятие №11</i> Изображение окружности в аксонометрических проекциях тела.			2	
	<i>Практическая работа № 4.</i> Выполнение комплексного чертежа и аксонометрической проекции геометрических тел.			2	
	<i>Практическое занятие №12</i> Сечение тел проецирующими плоскостями. Понятие о сечении.			2	
	<i>Практическая работа № 5</i> Построение комплексного чертежа, действительной величины фигуры сечения, аксонометрической проекции усеченного геометрического тела.			2	
	<i>Практическое занятие №13</i> Комплексные чертежи учебных моделей. Построение чертежей моделей по аксонометрическим проекциям или по самой учебной модели. Построение третьей проекции по двум данным. Основные сведения о простых разрезах. Построение простых разрезов на чертежах моделей.			2	
	<i>Практическая работа № 6</i> Построение третьей проекции по двум заданным, построение разреза и выполнение аксонометрической проекции с вырезом четверти.			2	2,3
	<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b> Решение графических задач по теме «Проекция точек, принадлежащих поверхностям многогранников».	1			3
<b>Тема 7. Изображения, применяемые на чертежах</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		-		
	Не предусмотрено		-		2



	<b>Практические занятия</b>			<b>10</b>	
	<i>Практическое занятие №14</i> Разрезы, их назначение, классификация, порядок выполнения и обозначение. Разрезы простые, сложные и местные. Соединение части вида с частью разреза.			2	2,3
	<i>Практическое занятие №15</i> Сечения и их назначение, расположение и обозначение.			2	
	<i>Практическая работа № 7</i> Выполнение вынесенных сечений с нанесением размеров			2	3
	<i>Практическое занятие №16</i> Типы резьбы и их назначение. Элементы резьбы. Изображение резьбы на стержне и в отверстии. Обозначение резьбы на чертежах. Соединения резьбовые и с помощью стандартных крепежных деталей.			2	2,3
	<i>Практическое занятие №17</i> Общие сведения о соединениях разъемных и неразъемных, их назначение и изображение. Упрощения, применяемые на сборочных чертежах при изображении неразъемного соединения.			2	2,3
	<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b> Выполнить чертеж неразъемного соединения (сварного узла).	1			3
<b>Тема 8. Чертежи технических деталей.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		-		
	Не предусмотрено		-		
	<b>Практические занятия</b>			<b>6</b>	
	<i>Практическое занятие №18</i> Назначение чертежа детали на производстве. Содержание чертежа детали. Конструктивные элементы деталей. Обозначение шероховатости поверхностей и материалов деталей. Классы точности и их обозначение на чертежах. Понятие о допусках и посадках. Выполнение эскизов с натуры. Порядок выполнения эскиза детали.			2	2,3
	<i>Практическое занятие №19</i> Порядок заполнения основной надписи. Типы и назначение спецификаций. Правила их чтения и составления. Чертеж общего вида, его назначение и содержание. Обозначение составных частей изделия на чертеже, таблица составных частей.			2	2,3
	<i>Практическая работа № 8</i> Выполнение сборочного чертежа со спецификацией.			2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b> Выполнить рабочие чертежи отдельных деталей, определение их размеров, увязка сопрягаемых размеров.	1			3

<b>Тема 9. Чертежи и схемы по специальности</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		-		
	Не предусмотрено		-		
	<b>Практические занятия</b>			<b>12</b>	
	<i>Практическое занятие №20.</i> Способы графического представления технологического оборудования. Выполнение технологических схем в ручной графике. Разновидности схем и их назначение. Общие требования к выполнению схем. Условные обозначения на схемах: графические и буквенно-цифровые. Перечень элементов к схемам.			2	2,3
	<i>Практическое занятие №21</i> Виды и типы схем. Стандарты ЕСКД при составлении схем. Методы и приемы выполнения схем.			2	2,3
	<i>Практическое занятие №22</i> Кинематические схемы. Условные графические изображения.			2	
	<i>Практическое занятие №23</i> Гидравлические схемы. Условные графические изображения.			2	
	<i>Практическая работа № 9</i> Выполнение принципиальных кинематических схем.			2	3
	<i>Практическая работа № 10</i> Выполнение принципиальных гидравлических схем			2	
	<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b> Чтение чертежей расстановки технологического оборудования лаборатории.	1			3
<b>Дифференцированный зачет</b>			<b>2</b>		
<b>Всего по дисциплине</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>66</b>		
<b>Консультации</b>			<b>4</b>		
<b>Итого по дисциплине</b>			<b>82</b>		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

**Кабинет «Инженерная графика»**, оснащенный оборудованием: доски чертежные, стулья, доска, макеты, модели, техническими средствами обучения: компьютеры, мультимедийное оборудование (интерактивная доска), мультимедиапроектор, экран, программное обеспечение систем автоматизированного проектирования (AutoCAD, Компас)

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные ФУМО, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

##### 3.2.1. Основные печатные издания

1. Колошкина, И. Е. Инженерная графика. САД [Текст]: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 220 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12484-2.
2. Чекмарев, А. А. Инженерная графика : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Чекмарев. — 13-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 389 с.

##### 3.2.2. Дополнительные источники

1. Боресков, А. В. Компьютерная графика [Текст]: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. В. Боресков, Е. В. Шикин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 219 с.
2. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общей редакцией С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничной. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 246 с.
3. Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания. Инженерная графика. Краткий курс. Пиралова О.Ф. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://monographies.ru/ru/book/view?id=67>
4. Электронный фонд правовой и нормативно – технической документации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document>

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Методы оценки</b>
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b>		
законы, методы и приемы проекционного черчения;	обоснование законов и правильный выбор методов и приемов проекционного черчения;	тестирование
классы точности и их обозначение на чертежах;	правильность обозначения классов точности на чертежах;	устный и письменный опросы
правил оформления и чтения конструкторской и технологической документации;	соблюдение правил оформления и чтения конструкторской и технологической документации в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД;	анализ результатов выполнения практических занятий
правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;	соблюдение правил выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правил вычерчивания технических деталей в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД;	анализ результатов выполнения практических занятий
способы графического представления технологического оборудования и выполнение технологических схем в ручной и машинной графиках;	обоснование способов графического представления технологического оборудования и соблюдение правил выполнения технологических схем в ручной и машинной графиках в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД;	анализ результатов выполнения практических занятий
техника и принципы нанесения размеров;	соответствие нанесения размеров требованиям ЕСКД;	анализ результатов выполнения практических занятий
типы и назначение спецификаций, правил их чтения и составления;	соблюдение требований ЕСКД при чтении и выполнении спецификаций;	анализ результатов выполнения практических занятий
требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД).	соблюдение требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД) при выполнении практических работ.	анализ результатов выполнения практических занятий
<b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</b>		


выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графиках;	правильность выполнения графических изображений технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графиках в соответствии с требованиями ЕСКД;	анализ результатов выполнения практических занятий
выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графиках;	правильность выполнения комплексных чертежей геометрических тел и проекций точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графиках в соответствии с требованиями ЕСКД;	анализ результатов выполнения практических занятий
выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графиках;	правильность выполнения эскизов, технических рисунков и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графиках в соответствии с требованиями ЕСКД;	анализ результатов выполнения практических занятий
оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;	правильность оформления технологической и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД;	анализ результатов выполнения практических занятий
читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности.	грамотность в чтении чертежей, технологических схем, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности.	анализ результатов выполнения практических занятий

#### 4.1. Вопросы итогового контроля

1. Толщина сплошной толстой линии, основной. Зависимость толщины других линий в зависимости от толщины основной линии.
2. Назовите основные форматы по ГОСТ 2.301-68
3. Какие установлены размеры шрифта и чем определяется размер шрифта.
4. Что называется масштабом, и какие масштабы установлены для выполнения чертежей.

5. В каких единицах указывают линейные и угловые размеры изделий на чертежах.
6. Сформулируйте понятие «Сопряжение».
7. Назовите способы получения графических изображений (способы проецирования).
8. Сущность метода ортогонального проецирования.
9. Способы задания точки и прямой на чертеже.
10. Способы задания плоскости на чертеже.
11. Сформулируйте понятие «видимость» точки при пересечении прямой и плоскости.
12. Назовите способы преобразования чертежа для определения натуральной величины отрезка, плоской фигуры, плоскости.
13. Назовите виды аксонометрических проекций.
14. Назовите приемы определения недостающих проекций точек, лежащих на поверхности геометрических тел, деталей.
15. Определение на комплексном чертеже действительной величины фигуры сечения.
16. Оформление изображения, называемого видом.
17. Назовите разницу между основными и дополнительными видами.
18. Дайте определение «Разрез», перечислите классификацию видов.
19. Перечислите виды сложных разрезов, дайте определение.
20. «Сечение» и «Разрез», назовите отличия между этими изображениями.
21. Назовите виды сечений, способы расположения на чертеже.
22. Назовите соединения, относящиеся к разъемным и неразъемным соединениям.
23. Изображение внутренней и наружной резьбы.
24. Правила нанесения размеров и позиционных обозначений на сборочных чертежах.
25. Дайте определение «схема».
26. Перечислите виды и типы схем.
27. Требования, предъявляемые к выполнению схем.
28. Оформление перечня элементов к схеме.
29. Перечислите программные средства автоматизации чертежно-графических работ.

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

УТВЕРЖДАЮ  
НА ЗАСЕДАНИИ  
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОВЕТА СОГБПОУ  
«Деногорский энергетический колледж»  
Протокол от 08.06.23 № 41  
Приказ № 68 от 01.08.2023г.  
Директор  Н.С.Черных



#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебная дисциплина: ОП. 04 «Техническая механика»

Специальность: 13.02.05. Технология воды, топлива и смазочных материалов на  
ФГСО СПО электрических станциях

Курс: 2

Количество часов: 50

Десногорск  
2023г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>7</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>



# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.04 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**

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

Учебная дисциплина «ОП.04 Техническая механика» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности: 13.02.05. Технология воды, топлива и смазочных материалов на электрических станциях.

## **1.2 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Дисциплина «ОП.04 Техническая механика» входит в общепрофессиональный блок.

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

Учебная дисциплина «ОП.04 Техническая механика» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 13.02.05. Технология воды, топлива и смазочных материалов на электрических станциях.

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

### **уметь:**

- читать кинематические схемы;
- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;
- проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;
- определять напряжения в конструкционных элементах;
- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- определять передаточное отношение;

### **знать:**

- виды машин и механизмов, принцип действия, кинематических и динамических характеристик;
- типы кинематических пар;
- типы соединений деталей и машин;
- основные сборочные единицы и детали;
- характер соединения деталей и сборочных единиц;
- принцип взаимозаменяемости;
- виды движения и преобразующие движения механизмы;
- виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- передаточные отношения и число;
- методики расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации.

Обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

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 Российской Федерации 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 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

Обладать профессиональными компетенциями (ПК):

ПК 1.2. Осуществлять теплотехнические испытания водно-химического режима.

ПК 1.3. Обеспечивать проведение химических анализов воды, топлива, газов и энергетических масел в химических цехах и службах тепловых электростанций.

ПК 1.4. Обеспечивать проведение очистки сточных вод тепловых электростанций.

ПК 1.5. Применять информационно-компьютерные технологии при обеспечении технологического процесса.

ПК 2.1. Выполнять типовые расчеты при проектировании деталей и узлов водоподготовительных установок.

ПК 2.2. Оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и другую документацию.

ПК 2.3. Оформлять и согласовывать с подразделениями организации изменения в технической документации.

ПК 3.1. Проводить сбор, обработку и накопление технической, экономической и других видов информации для реализации инженерных и управленческих решений и оценки экономической эффективности производственной деятельности участка.

ПК 4.1. Разрабатывать предложения по технологическому решению выполнения работ на тепловых электростанциях.

ПК 4.2. Осуществлять патентно-информационный поиск в области производства электроэнергии, подготовки топлива, воды и смазочных материалов.

ПК 4.3. Выполнять отдельные виды работ при испытаниях технологического оборудования, проведении экспериментальных и внедренческих работ в рамках своей компетенции.

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

максимальная учебная нагрузка обучающегося 50 часов, в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 48 часов;

в том числе ЛПЗ – 18 часов;

консультации - 2 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	50
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	48
в том числе:	-
теоретическое обучение	30
лабораторные работы	-
практические занятия	18
расчетно-графические работы	-
контрольные работы	-
курсовая работа (проект)	-
консультации	2
Промежуточная аттестация в форме <i>дифференцированного зачета</i>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОП.04 Техническая механика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов			Уровень освоения
		Сам раб	Теория	ЛПЗ	
1	2	3	4	5	6
<b>Тема 1. Основные понятия статики</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		2		
	Материальная точка, абсолютно твердое тело. Сила, система сил, эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравнивающая силы. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Определение направления реакций связей.		2		2
<b>Тема 2. Плоская система сходящихся сил</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		2		
	Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. Проекция силы па ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно перпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующей. Условие равновесия в аналитической форме		2		2
	<i>Практические занятия</i>			2	
	<i>Практическое занятие № 1.</i> Графическое сложение векторов сил по правилу параллелограмма и правилу треугольника			2	2,3
<b>Тема 3. Пара сил и момент силы относительно точки</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		2		
	Пара сил и ее характеристики. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условие равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки.		2		2
<b>Тема 4. Плоская система произвольно расположенных сил</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		2		
	Приведение силы к данной точке. Приведение плоской системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Равновесие плоской системы сил. Уравнения равновесия и их различные формы. Балочные системы. Классификация нагрузок и виды опор. Определение реакций опор и моментов защемления.		2		2
	<i>Практические занятия</i>			2	
	<i>Практическое занятие №2</i> Определение реакций опор балок			2	2,3
<b>Тема 5. Центр</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		2		

<b>тяжести</b>	Пространственные системы параллельных сил. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Центр тяжести составных плоских фигур.		2		2
	<i>Практические занятия</i>		2		
	<i>Практическое занятие №3</i> Определение положения центра тяжести плоских фигур методом подвешивания.			2	2,3
<b>Тема 6. Основные понятия кинематики. Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		2		
	Основные характеристики движения: траектория, путь, время, скорость, ускорение. Способы задания движения точки: естественный и координатный. Скорость. Ускорение полное, нормальное, касательное		2		2
	<i>Практические занятия</i>			2	
	<i>Практическое занятие №4</i> Определение параметров движения точки			2	
<b>Тема 7. Основные понятия и аксиомы динамики</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		4		
	Две основные задачи динамики. Принцип инерции. Основной закон динамики для материальной точки. Зависимость между массой и силой тяжести. Закон равенства действия и противодействия. Принцип независимости действия сил. Трение, его виды, роль трения в технике. Законы трения скольжения. Трение качения. Работа постоянной силы при прямолинейном движении, единицы измерения работы Работа движущих сил и сил сопротивления. Количество движения. Импульс силы. Кинетическая энергия точки. Кинетическая энергия при различных движениях тела.		4		2
<b>Тема 8. Сопротивление материалов. Основные положения</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		4		
	Основные задачи сопротивления материалов. Деформации. Гипотезы и допущения. Классификация нагрузок. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Механические напряжения: полное, нормальное и касательное. Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Нормальное напряжение. Эпюры Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Нормальное напряжение. Эпюры продольных сил и нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука, коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Главные оси и главные		4		2

	<p>центральные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших сечений. Полярные моменты инерции круга и кольца.</p> <p>Виды изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.</p> <p>Нормальные напряжения при изгибе. Расчеты на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок.</p>				
	<i>Практические занятия</i>			<b>6</b>	
	<i>Практическое занятие № 5 «Определение сил в стержнях»</i>			2	2,3
	<i>Практическое занятие № 6</i> Определение главных центральных моментов инерции сложного симметричного сечения			2	2,3
	<i>Практическое занятие № 7</i> Расчет балки на прочность			2	2,3
<b>Тема 9. Детали машин</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		<b>8</b>		
	<p>Механизм и машина. Классификация машин. Детали машин и их классификация. Требования, предъявляемые к машинам и их деталям. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Виды движений, его основные параметры и преобразующие движения механизмы. Виды износа и деформаций деталей и узлов. Устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования. Общие сведения о передачах. Назначение и роль передач в машинах. Принцип работы и классификация передач. Виды передач, их устройство, конструкция, основные геометрические соотношения, назначение, преимущества и недостатки, условное обозначение на схемах. Виды разрушений и повреждения зубьев зубчатых передач. Назначение, устройств и классификация редукторов. Изображение редукторов на кинематических схемах. Смазка и смазочные материалы. Основные типы смазочных устройств.</p> <p>Назначение, типы, область применения подшипников. Устройство, сравнительная характеристика подшипников скольжения и качения. Критерии работоспособности и условные расчеты подшипников скольжения. Смазка подшипников качения.</p> <p>Характер соединения основных сборочных единиц и деталей. Разъемные соединения: шпоночные и шлицевые, штифтовые и клиновые, резьбовые соединения. Основы расчета резьбовых соединений при постоянной нагрузке на срез и смятие.</p> <p>Неразъемные соединения: Заклепочные, сварные и клеевые соединения. Достоинства, недостатки, область применения. Примеры расчета и конструирования неразъемных</p>		8		2

	соединений.				
	<i>Практические занятия</i>			<b>4</b>	
	1. <i>Практическое занятие № 8</i> Определение параметров зубчатых колес по их замерам и расчетам.			2	2,3
	2. <i>Практическое занятие № 9</i> Определение передаточного числа каждой ступени передач трехступенчатого редуктора.			2	2,3
<b><i>Дифференцированный зачет</i></b>			<b>2</b>		
<b><i>Всего по дисциплине</i></b>		<b>-</b>	<b>28</b>	<b>18</b>	
<b><i>Итого по дисциплине</i></b>		<b>50</b>			

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1.** Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

**Кабинет «Техническая механика»**, оснащенный оборудованием: стулья, доска, макеты, модели, техническими средствами обучения: компьютеры, мультимедийное оборудование (интерактивная доска), мультимедиапроектор, экран.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные ФУМО, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Асадулина, Е. Ю. Техническая механика: сопротивление материалов [Текст]: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 265 с.

2. Гребенкин, В. З. Техническая механика [Текст]: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 390 с.

3. Зиомковский, В. М. Техническая механика [Текст]: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий; под научной редакцией В. И. Вешкурцева. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 288 с.

##### **3.2.2. Дополнительные источники**

1. Асадулина, Е. Ю. Сопротивление материалов. Практикум [Текст]: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 158 с.

2. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов [Текст]: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Г. Атапин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 342 с.

3. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов. Практикум [Текст]: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Г. Атапин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 218 с.

4. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов. Сборник заданий с примерами их решений [Текст]: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Г. Атапин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 151 с.

5. Минин, Л. С. Сопротивление материалов. Расчетные и тестовые задания [Текст]: учебное пособие для среднего профессионального образования /



Л. С. Минин, Ю. П. Самсонов, В. Е. Хроматов ; под редакцией В. Е. Хроматова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 213 с.

6. Сопротивление материалов: лабораторный практикум [Текст]: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Н. Кислов [и др.] ; под научной редакцией А. А. Полякова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 130 с.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- видов машин и механизмов, принцип действия, кинематических и динамических характеристик;</li> <li>- типов кинематических пар;</li> <li>- типов соединений деталей и машин;</li> <li>- основных сборочных единиц и деталей;</li> <li>- принципа взаимозаменяемости;</li> <li>- видов движений и преобразующих движения механизмы;</li> <li>- видов передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условных обозначений на схемах;</li> <li>- передаточных отношение и число;</li> <li>- методики расчета элементов</li> <li>- конструкций на</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрировать уверенное владение основами технической механики;</li> <li>- точно перечислять виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;</li> <li>- правильно перечислять виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки;</li> <li>- владеть расчетами механических передач и простейших</li> <li>- сборочных единиц общего назначения;</li> <li>- демонстрировать знание методик расчета элементов конструкций на прочность, жест-кость и устойчивость при раз-личных видах деформаций;</li> </ul>	<p>письменные и устные опросы обучающихся;</p> <p>тестирование;</p> <p>проверка и анализ выполнения практических занятий</p> <p>проверка и анализ выполнения практических занятий</p> <p>тестирование</p> <p>проверка и анализ выполнения практических занятий</p>

<p>прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации</p>		
<p><b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- читать кинематические схемы;</li> <li>- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;</li> <li>- проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;</li> <li>- определять напряжения в конструкционных элементах;</li> <li>- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;</li> <li>- определять передаточное отношение.</li> </ul>	<p>уровень чтения кинематических схем</p> <p>производит расчеты механических передачи простейших сборочных единиц общего назначения;</p> <p>уровень овладения сборочно-разборочными работами</p> <p>использовать кинематические схемы;</p> <p>производить расчет напряжения в конструкционных элементах;</p>	<p>проверка и анализ выполнения практических занятий</p> <p>проверка и анализ выполнения практических занятий</p> <p>проверка и анализ выполнения практических занятий</p> <p>проверка и анализ выполнения практических занятий</p>

#### 4.1 Вопросы итогового контроля.

1. Материальная точка, абсолютно твердое тело.
2. Сила, система сил, эквивалентные системы сил.
3. Равнодействующая и уравнивающая силы.
4. Аксиомы статики.
5. Связи и реакции связей. Определение направления реакций связей.
6. Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил.
7. Разложение силы на две составляющие.
8. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом.
9. Силовой многоугольник.
10. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно перпендикулярные оси.
11. Аналитическое определение равнодействующей. Условие равновесия в аналитической форме
12. Пара сил и ее характеристики.
13. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар.
14. Условие равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки.
15. Приведение силы к данной точке. Приведение плоской системы сил к данному центру.
16. Главный вектор и главный момент системы сил.
17. Равновесие плоской системы сил.
18. Уравнения равновесия и их различные формы.
19. Балочные системы. Классификация нагрузок и виды опор.
20. Определение реакций опор и моментов защемления.
21. Пространственные системы параллельных сил.
22. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил.
23. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Центр тяжести составных плоских фигур.
24. Основные характеристики движения: траектория, путь, время, скорость, ускорение.
25. Способы задания движения точки: естественный и координатный.
26. Скорость. Ускорение полное, нормальное, касательное
27. Две основные задачи динамики. Принцип инерции.
28. Основной закон динамики для материальной точки.
29. Зависимость между массой и силой тяжести.
30. Закон равенства действия и противодействия.
31. Принцип независимости действия сил.
32. Трение, его виды, роль трения в технике.
33. Законы трения скольжения. Трение качения.

34. Работа постоянной силы при прямолинейном движении, единицы измерения работы
35. Работа движущих сил и сил сопротивления.
36. Количество движения.
37. Импульс силы.
38. Кинетическая энергия точки. Кинетическая энергия при различных движениях тела.
39. Основные задачи сопротивления материалов.
40. Деформации. Гипотезы и допущения.
41. Классификация нагрузок. Силы внешние и внутренние.
42. Метод сечений.
43. Механические напряжения: полное, нормальное и касательное.
44. Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии.
45. Нормальное напряжение.
46. Эпюры Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии.
47. Нормальное напряжение. Эпюры продольных сил и нормальных напряжений.  
Продольные и поперечные деформации.
48. Закон Гука, коэффициент Пуассона.
49. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса.
50. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции.
51. Главные оси и главные центральные моменты инерции.
52. Осевые моменты инерции простейших сечений.
53. Полярные моменты инерции круга и кольца.
54. Виды изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе
55. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.
56. Нормальные напряжения при изгибе.
57. Рациональные формы поперечных сечений балок.
58. Механизм и машина. Классификация машин.
59. Детали машин и их классификация.
60. Требования, предъявляемые к машинам и их деталям.
61. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.
62. Виды движений, его основные параметры и преобразующие движения механизмы.
63. Виды износа и деформаций деталей и узлов.
64. Устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования.
65. Общие сведения о передачах. Назначение и роль передач в машинах.
66. Принцип работы и классификация передач.
67. Виды передач, их устройство, конструкция, основные геометрические соотношения, назначение, преимущества и недостатки, условное обозначение на схемах.
68. Виды разрушений и повреждения зубьев зубчатых передач.
69. Назначение, устройств и классификация редукторов. Изображение редукторов на кинематических схемах.
70. Смазка и смазочные материалы.
71. Основные типы смазочных устройств.
72. Назначение, типы, область применения подшипников.
73. Устройство, сравнительная характеристика подшипников скольжения и качения.
74. Критерии работоспособности и условные расчеты подшипников скольжения.
75. Смазка подшипников качения.
76. Характер соединения основных сборочных единиц и деталей.
77. Разъемные соединения: шпоночные и шлицевые, штифтовые и клиновые, резьбовые соединения.
78. Основы расчета резьбовых соединений при постоянной нагрузке на срез и смятие.

79. Неразъемные соединения: Заклепочные, сварные и клеевые соединения.  
Достоинства, недостатки, область применения