

Министерство науки и высшего образования и Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»

Арзамасский филиал

отделение среднего профессионального образования
(Арзамасский политехнический колледж им. В.А. Новикова)

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ
(протокол от «30» ноября 2022 г. № 13)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.13 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ**

Специальность среднего профессионального образования
**35.02.08 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ
КОМПЛЕКСЕ (АПК)**

Квалификация выпускника
ТЕХНИК

Форма обучения
ОЧНАЯ

г. Арзамас
2023 год начала подготовки

Программа учебной дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)

Авторы: преподаватель _____ А.В. Корягин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии общепрофессионального и профессионального циклов специальностей 13.02.03, 35.02.08 от «03» ноября 2022 года протокол № 3.

Председатель методической комиссии _____ А.И. Гусева

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.13 Электрические станции и подстанции является вариативной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК).

Учебная дисциплина ОП.13 Электрические станции и подстанции обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций:

ОК.01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК.02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК.09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК.1.1. Осуществляет монтаж, наладку и эксплуатацию электрооборудования.

ПК.1.2. Обеспечивать работу автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном объекте.

ПК.1.3. Осуществлять организационное обеспечение процессов монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования, автоматизации и роботизации технологических процессов на сельскохозяйственном объекте.

ПК.2.1. Организовывать работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия.

ПК.2.2. Планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем.

ПК.3.1. Осуществлять диагностику, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии.

ПК.3.2. Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии.

ПК.3.3. Планировать работы по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель: изучение электрооборудования и схем электрических соединений электростанций и подстанций, подготовка обучающихся к проведению различных мероприятий, направленных на повышение надёжности их работы.

Задачи:

– познакомить обучающихся с назначением, основными параметрами, конструкцией и принципами работы электротехнического оборудования электростанций и подстанций;

– познакомить обучающихся со схемами электрических соединений электростанций и подстанций, распределительных устройств, систем собственных нужд электроустановок;

– познакомить обучающихся с мероприятиями, направленными на повышение надёжности работы электрических станций и подстанций.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются знания и умения, формируются общие и профессиональные компетенции:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01-02, ОК 09, ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.2 ПК 3.1-3.3	изображать и читать упрощенные схемы технологических процессов электрических станций	назначение, принцип действия, характеристики основного и вспомогательного оборудования электрических станций; основные возобновляемые и не возобновляемые энергоресурсы; нетрадиционные виды энергоресурсов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы	46
из них:	
теоретические занятия	32
практические занятия	4
лабораторные занятия	8
в том числе в форме практической подготовки	12
Самостоятельная работа	2
Промежуточная аттестация в форме итоговой оценки	-

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах / в том числе в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала Энергетика в современном мире, её роль в развитии промышленности и прогрессе производства. Основа производства электрической энергии. Влияние производства электрической энергии на окружающую среду.	2	ОК 01-02, ОК 09, ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.2 ПК 3.1-3.3
	Самостоятельная работа обучающихся Описание топливно–энергетического комплекса России.	-	
Раздел 1. Тепловые электрические станции.			
Тема 1.1. Типы электрических станций, их назначение	Содержание учебного материала Типы электрических станций, их назначение. Классификация электрических станций: по виду используемой природной энергии, по виду отпускаемой энергии, по виду теплового двигателя, по назначению.	2	ОК 01-02, ОК 09, ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.2 ПК 3.1-3.3
	Самостоятельная работа обучающихся Привести особенности сооружения электростанций в зависимости от потребителей и источников природной энергии.	-	
Тема 1.2. Технология получения электрической энергии на тепловой	Содержание учебного материала Технология получения электрической энергии на тепловой электрической станции, сжигающей органическое топливо. Структурная схема ТЭС. Назначение элементов структурной схемы ТЭС.	2	ОК 01-02, ОК 09, ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.2 ПК 3.1-3.3
	Самостоятельная работа обучающихся Составление структурной схемы ТЭС	-	

электрической станции, сжигающей органическое топливо.			
Тема 1.3 Упрощенные технологические и структурные схемы производства электрической энергии на ТЭС. Топливное хозяйство электростанции.	Содержание учебного материала Упрощенные технологические и структурные схемы производства электрической энергии на ТЭС. Топливное хозяйство электростанции.	2	ОК 01-02, ОК 09, ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.2 ПК 3.1-3.3
	Самостоятельная работа обучающихся Составление технологической схемы ТЭС.	-	
Тема 1.4. Устройство основного теплового оборудования ТЭС: паровых котлов, паровых турбин; принцип их работы. Классификация и маркировка.	Содержание учебного материала устройство основного теплового оборудования ТЭС: паровых котлов, паровых турбин; принцип их работы. Классификация и маркировка.	2	ОК 01-02, ОК 09, ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.2 ПК 3.1-3.3
	Практические занятия		
	Практическое занятие №1. Выбор основного оборудования тепловой электростанции (энергетических котлов, паровых турбин) по мощности синхронных генераторов.	2/2	
	Самостоятельная работа обучающихся Определение расхода пара в зависимости от электрической нагрузки. Оформление отчёта.	-	
Тема 1.5. Теплоэлектростанции.	Содержание учебного материала Особенности выработки электрической и тепловой энергии на ТЭЦ. Технологические схемы ТЭЦ. Особенности технологической части ТЭЦ.	2	ОК 01-02, ОК 09, ПК 1.1-1.3

	Самостоятельная работа обучающихся Составление технологической схемы ТЭЦ.	-	ПК 2.1-2.2 ПК 3.1-3.3
Тема 1.6 Газотурбинные и парогазовые установки (ГТУ и ПГУ)	Содержание учебного материала Газотурбинные установки, область применения, преимущества и недостатки их использования на электростанциях. Парогазовые установки, их принципиальные тепловые схемы и перспективы развития.	2	ОК 01-02, ОК 09, ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.2 ПК 3.1-3.3
	Самостоятельная работа обучающихся Экономическое обоснование объединения циклов ГТУ и ПГУ.	-	
Тема 1.7 Атомные электрические станции (АЭС)	Содержание учебного материала Классификация атомных электростанций. Назначение и краткая характеристика технологического оборудования АЭС. Технологическая схема АЭС. Особенности компоновки главного корпуса и генерального плана АЭС. Атомные электростанции теплоснабжения (АТЭЦ и АСТ). Системы безопасности АЭС.	2	ОК 01-02, ОК 09, ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.2 ПК 3.1-3.3
	Самостоятельная работа обучающихся Определение перспектив развития атомной энергетики.	-	
Тема 1.8. Механизмы собственных нужд.	Содержание учебного материала Основные потребители собственных нужд ТЭС, АЭС. Принцип действия, характеристики и параметры насосов и вентиляторов. Категории надежности потребителей собственных нужд. Особенности собственных нужд ТЭС. Резервирование собственных нужд и другие способы повышения надежности работы ТЭС.	2	ОК 01-02, ОК 09, ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.2 ПК 3.1-3.3
	Практические занятия		
	Практическое занятие № 2. Изучение работы механизмов собственных нужд электростанции.	2/2	
	Самостоятельная работа обучающихся Организация питания собственных нужд по системам безопасности. Оформление отчёта.	-	
Раздел 2. Гидроэлектрические станции.			

Тема 2.1. Типы ГЭС. Гидроэнергия, ее природа и особенности.	Содержание учебного материала Гидроэнергия, ее природа и особенности. Понятие о напоре, расходе и мощности участка водотока. Гидроэнергетические установки и их основные типы: гидроэлектростанция (ГЭС), гидроаккумулирующая электростанция (ГАЭС), ГЭС–ГАЭС, приливная электростанция (ПЭС). Классификация ГЭС.	2	ОК 01-02, ОК 09, ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.2 ПК 3.1-3.3
	Самостоятельная работа обучающихся Определение мощности и годовой выработки электроэнергии ГЭС.	-	
Тема 2.2. Схемы создания напора и основное оборудование ГЭС.	Содержание учебного материала Речной сток и способы его регулирования. Плотина, затворы, здания электростанций, водоприемники, деривационные тракты, водоводы.	2	ОК 01-02, ОК 09, ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.2 ПК 3.1-3.3
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение гидротурбин.	-	
Раздел 3. Нетрадиционные способы получения электрической энергии.			
Тема 3.1. Схемы электрических подстанций	Содержание учебного материала Типовые электрические схемы АЭС, ТЭС, ГЭС. Требования к электрическим схемам тепловых и гидравлических электростанций.	2	ОК 01-02, ОК 09, ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.2 ПК 3.1-3.3
	Самостоятельная работа обучающихся Структурные схемы электростанций разного типа.	-	
Тема 3.2. Оборудование электрических подстанций	Содержание учебного материала Назначение, типы, конструкции разъединителей, отделителей, короткозамыкателей. Выключатели нагрузки, их назначение, типы и конструкции. Типы, конструктивные особенности, принцип действия и область применения предохранителей. Назначение выключателей напряжением выше 1000В.	2	ОК 01-02, ОК 09, ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.2 ПК 3.1-3.3
	Самостоятельная работа обучающихся Конспект	-	
Тема 3.3. Принцип	Содержание учебного материала Условия возникновения и горения электрической дуги. Типы гасительных	2	ОК 01-02, ОК 09,

действия подстанционног о оборудования	устройств. Принцип действия и область применения масляных, воздушных, электромагнитных, вакуумных, элегазовых выключателей		ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.2 ПК 3.1-3.3
	Самостоятельная работа обучающихся Конспект	-	
Тема 3.4. Качество электрической энергии	Содержание учебного материала Качество электрической энергии и её показатели.	2	ОК 01-02, ОК 09, ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.2 ПК 3.1-3.3
	Лабораторные занятия		
	Лабораторное занятие №1. Исследование выключателей высокого напряжения.	2/2	
	Лабораторное занятие №2. Исследование автоматического воздушного выключателя.	2/2	
	Лабораторное занятие №3. Изучение схемы и конструктивное выполнение КТП 10/0,4 кВ	2/2	
	Лабораторное занятие №4. Изучение конструкций измерительных трансформаторов тока и напряжения.	2/2	
	Самостоятельная работа обучающихся Зависимость изменения работы электроприемников от нормируемых показателей качества электрической энергии. Оформление отчёта	-	
Раздел 4. Энергетические ресурсы. Энергетическое производство и окружающая среда.			
Тема 4.1. Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии.	Содержание учебного материала Общие сведения о возобновляемых и невозобновляемых источниках энергии. Органические топлива. Ядерная энергетика и механизм тепловыделения. Тепло недр Земли и толщи вод морей.	2	ОК 01-02, ОК 09, ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.2 ПК 3.1-3.3
	Самостоятельная работа обучающихся Использование энергии приливов и отливов.	-	
Самостоятельная работа		2	
Итого		46	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.

Освоение программы учебной дисциплины предполагает наличие лаборатории «Электроснабжения сельского хозяйства», оснащенная оборудованием: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя, оборудованное компьютером с лицензионным программным обеспечением и мультимедийным проектором; комплект стендов для лабораторных работ; комплект бланков технической документации; комплект учебно-методической документации; наглядные пособия (плакаты, детали оборудования, макеты линий и ТП, аппаратура защиты и сигнализации).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд укомплектован печатными и (или) электронными образовательными и информационными ресурсами, рекомендованными для использования в образовательном процессе.

Основная литература:

1. Климова, Г. Н. Электрические системы и сети. Энергосбережение : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Н. Климова. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 179 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10362-5. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/475673>

2. Ушаков, В. Я. Электрические системы и сети : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Я. Ушаков. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 446 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10365-6. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/475671>

3. Лыкин, А. В. Электрические системы и сети : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Лыкин. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 362 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10376-2. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/475674>

Дополнительная литература:

1. Беляков, Г. И. Электробезопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 125 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10906-1. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/469911>

2. Ананичева, С. С. Электрические системы и сети. Примеры и задачи : учебное пособие для среднего профессионального образования / С. С. Ананичева, С. Н. Шелюг ; под научной редакцией Е. Н. Котовой. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. –

179 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10375-5. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/475676>

3. Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 173 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-01344-3. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/471032>

Программное обеспечение и Интернет ресурсы

1. ЭБС Юрайт <https://urait.ru>
2. ЭБС Знаниум <https://www.znanium.com>
3. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС Консультант студента www.studentlibrary.ru/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Знания:		
Изображать и читать упрощенные схемы технологических процессов электрических станций	Полнота продемонстрированных знаний и умений применять их при выполнении практических и лабораторных работ	устный индивидуальный опрос; тестирование.
Умения:		
Назначение, принцип действия, характеристики основного и вспомогательного оборудования электрических станций; Основные возобновляемые и не возобновляемые энергоресурсы; Нетрадиционные виды энергоресурсов	Выполнение практических и лабораторных работ в соответствии с заданием	Оценка выполнения практических и лабораторных заданий

Описание шкал оценивания

Наименование результата обучения	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

	ошибки.		негрубых ошибок.	
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
Характеристика сформированности компетенций	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений и навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий