

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 28.03.2022 11:16:04

Уникальный программный идентификатор:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ.В.Я.ГОРИНА»**

Рассмотрено и одобрено
на заседании Ученого совета ИПКА
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

«10» марта 2022г.

протокол № 10

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИПКА ФГБОУ ВО
Белгородский ГАУ


А.В. Косов

«10» марта 2022 г

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
профессиональной переподготовки**

«Электроэнергетика и электротехника»

Объем часов: 620 час.

Форма обучения: очная

Майский, 2022

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 «О Правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов»;
- Приказ Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификаций в целях разработки проектов профессиональных стандартов»;
- Приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Положение о порядке разработки и утверждения образовательных программ в институте переподготовки и повышения квалификации кадров агробизнеса, утверждено приказом ректора ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ от 30.12.2016;
- Положение об организации итоговой аттестации при реализации дополнительных профессиональных программ, утверждено приказом ректора ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ от 30.12.2016;
- Положение об организации учебного процесса в институте переподготовки и повышения квалификации кадров агробизнеса, утверждено приказом ректора ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ от 30.12.2016г.

1.2. Программа разработана с учетом:

- Профессиональных стандартов:
 - 20.030 «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 03 октября 2022 г. №605н;
 - 20.031 «Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 4 июня 2018 года №361н;
 - 20.032 «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 31.08.2021 № 611н;
- Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих (утв. Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 №37);
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования «Бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28.02.2018г. №144.

1.2. Требования к слушателям -работники предприятий и организаций любых форм собственности, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование, (получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование - не ниже 4 курса).

1.4. Форма обучения – очная.

1.5. Цель – получение компетенций, необходимых для приобретения новой квалификации на основе формирования и развития у слушателей знаний, навыков и умений для качественного осуществления профессиональной деятельности в сфере проектирования, эксплуатации и обслуживания систем электроснабжения предприятий, организаций и учреждений.

1.6. Характеристика новой квалификации и связанных с ней видов профессиональной деятельности, трудовых функций и уровней квалификации.

Дополнительная профессиональная программа – программа профессиональной переподготовки «Электроэнергетика и электротехника» предусматривает получение компетенций, необходимых для выполнения нового вида деятельности и присвоения квалификации «Инженер электрик». Направлена на подготовку слушателей к выполнению трудовых функций предусмотренных 6 уровнем квалификации согласно профессионального стандартов 20.030 «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от

28 декабря 2015 г. №1165н; 20.031 «Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 4 июня 2018 года №361н; 20.032 «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 31.08.2021 № 611н;

Характеристика уровней квалификации утверждена приказом Минтруда России от 12.04.2013 № 148н «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов» и представлена в таблице:

5 уровень	Самостоятельная деятельность по решению практических задач, требующих самостоятельного анализа ситуации и ее изменений Участие в управлении решением поставленных задач в рамках подразделения Ответственность за решение поставленных задач или результат деятельности группы работников или подразделения.	Решение различных типов практических задач с элементами проектирования Выбор способов решения в изменяющихся (различных) условиях рабочей ситуации Текущий и итоговый контроль, оценка и коррекция деятельности.	Применение профессиональных знаний технологического или методического характера Самостоятельный поиск информации, необходимой для решения поставленных профессиональных задач.
6 уровень	Самостоятельная деятельность, предполагающая определение задач собственной работы и/или подчиненных по достижению цели; Обеспечение взаимодействия сотрудников и смежных подразделений; Ответственность за результат выполнения работ на уровне подразделения или организации	Разработка, внедрение, контроль, оценка и корректировка направлений профессиональной деятельности, технологических или методических решений.	Применение профессиональных знаний технологического или методического характера, в том числе, инновационных; Самостоятельный поиск, анализ и оценка профессиональной информации.

Область профессиональной деятельности слушателей включает:

- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);
- 17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);
- 20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники);

Объекты профессиональной деятельности:

- кабельные линии электропередачи
- воздушные линии электропередачи
- оборудование подстанций электрических сетей
- прочее электрооборудование

Виды профессиональной деятельности и трудовые функции:

Вид профессиональной деятельности	Обобщенная трудовая функция	Трудовые функции (профессиональные компетенции)	Уровень квалификации	Основание
20.030 Техническое обслуживание и ремонт кабельных линий электропередачи. Обеспечение надежности и качества электроснабжения потребителей путем поддержания требуемого технического состояния кабельных линий электропередачи, своевременного и качественного выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	Планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи.	<ul style="list-style-type: none"> - Формирование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию кабельных линий электропередачи. - Техническое ведение проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи. 	6	Профессиональный стандарт «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 декабря 2015 г. №1165н
20.031 Техническое обслуживание и ремонт воздушных линий электропередачи. Обеспечение надежности и качества электроснабжения потребителей путем контроля технического состояния воздушных линий, своевременного и качественного проведения ремонтных и эксплуатационных работ.	Планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	<ul style="list-style-type: none"> - Формирование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи - Техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи 	6	Профессиональный стандарт «Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 4 июня 2018 года №361н
20.032 Обслуживание "оборудования" подстанций электрических сетей. Обеспечение обслуживания и ремонта оборудования подстанций электрических сетей.	Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей.	<ul style="list-style-type: none"> - Мониторинг технического состояния оборудования подстанций электрических сетей - Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей 	5	Профессиональный стандарт «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 31.08.2021 № 611н

Планируемые результаты обучения:

Получаемая профессиональная компетенция (трудовая функция)	Трудовые действия	Умения	Знания
<p>ПК 1 - Формирование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию кабельных линий электропередачи.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ведение паспортов воздушных и кабельных линий, ремонтных формуляров линейных сооружений; - Выполнение работ по техническому и организационному обеспечению эксплуатации кабельных линий электропередачи; - Контроль оформления заявок на оборудование, материалы, запасные части, арматуру, инструмент, приспособления, техническую оснастку, средства защиты и необходимые для технического обслуживания и ремонта материальные ресурсы, а также проектно-конструкторскую и нормативно-техническую документацию, контроль выполнения заявок; - Контроль подготовки исходных данных и технических условий для проектирования строительства и реконструкции высоковольтных линий электропередачи; - Контроль подготовки данных о техническом состоянии воздушных и кабельных линий, отдельных линейных сооружений, местах установки и техническом состоянии фиксирующих индикаторов, приборов определения мест повреждений; - Контроль подготовки графиков отключения кабельных линий для 	<ul style="list-style-type: none"> - Применять автоматизированные системы мониторинга и диагностики кабельных линий электропередачи; - Применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации кабельных линий электропередачи; - Проводить визуальные и инструментальные обследования и испытания; - Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными компьютерными программами; - Разрабатывать предложения по текущему и перспективному планированию работ по техническому обслуживанию, ремонту; - Рассчитывать ресурсы для выполнения ремонтных работ по эксплуатации кабельных линий электропередачи. 	<ul style="list-style-type: none"> - Допустимые перегрузки по току и температурам кабельных линий; - Инструкция по охране труда для пользователей персональными электронно-вычислительными машинами; - Организационно-распорядительные, нормативно-технические и методические документы по вопросам эксплуатации высоковольтных линий электропередачи; - Основы экономики и организации производства, труда и управления в энергетике; - Передовой опыт в области применения кабельных линий электропередачи; - Правила технической эксплуатации электрических станций, сетей: техническое обслуживание и ремонт силовых кабелей; - Правила пользования инструментом и приспособлениями, применяемыми при ремонте и монтаже энергетического оборудования; - Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации; - Правила установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых

	<p>проведения на них плановых работ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Контроль подготовки планов-графиков осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий и контроль их выполнения; - Проведение регулярных и внеочередных обходов кабельных линий, испытаний и замеров их технических параметров, фиксация в соответствующих журналах выявленных неисправностей, отступлений от требований правил и инструкций по эксплуатации, охране труда, защиты электрических сетей от несанкционированных воздействий посторонних лиц, контроль своевременности их устранения; - Проведение тренировок, занятий по отработке действий персонала при чрезвычайных ситуациях, обучению безопасным приемам и методам труда и оказанию первой помощи пострадавшим; - Составление и внесение изменений в однолинейные схемы кабельных линий. 		<p>условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Порядок применения цифровых двойников кабельных линий электропередачи; - Принципы работы, технические характеристики и условные обозначения сооружений электрических сетей; - Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности и производственной санитарии, регламентирующие деятельность по трудовой функции; - Требования, предъявляемые к составлению технической и исполнительной документации на проложенные силовые кабельные линии всех напряжений.
<p>ПК 2 - Техническое ведение проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Контроль выполнения расчетов нормативных потребностей аварийного и страхового запаса оборудования, материалов, запасных частей, конструкций, деталей; - Контроль поступления материалов и оборудования на склад, их качества и распределения по районам; - Контроль приемки кабельных линий электропередачи из ремонта и монтажа; - Контроль соблюдения требований технологии 	<ul style="list-style-type: none"> - Вести техническую и отчетную документацию; - Применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации кабельных линий электропередачи; - Проводить визуальные и инструментальные обследования и испытания кабельных линий электропередачи; 	<ul style="list-style-type: none"> - Допустимые перегрузки по току и температурам кабельных линий; - Инструкция по охране труда для пользователей персональными электронно-вычислительными машинами; - Организационно-распорядительные, нормативно-технические и методические документы по вопросам эксплуатации высоковольтных линий электропередачи;

	<p>ремонта и технического обслуживания сооружений, качества и безопасности выполнения работ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Контроль соответствия передаваемых в монтаж элементов кабельных линий электропередачи требованиям стандартов, технических условий, проектной документации; - Организация освидетельствования кабельных линий электропередачи и сооружений; - Технический контроль качества выполнения сложных строительных и монтажных работ на строящихся и реконструируемых кабельных линиях электропередачи. 	<ul style="list-style-type: none"> - Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными компьютерными программами; - Проводить работы с соблюдением требований охраны труда. 	<ul style="list-style-type: none"> - Основы экономики и организации производства, труда и управления в энергетике; - Правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей; - Правила пользования инструментом и приспособлениями, применяемыми при ремонте и монтаже энергетического оборудования; - Правила производства земляных работ в зоне прохождения кабельных линий электропередачи; - Правила установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон; - Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей: техническое обслуживание и ремонт силовых кабелей; - Регламенты технического обслуживания, ремонта, методы проверки, наладки, измерения, характерные признаки повреждений, порядок выявления и устранения неисправностей на силовых кабельных линиях; - Требования, предъявляемые к составлению технической и исполнительной документации на проложенные силовые кабельные линии всех напряжений.
ПК 3 - Формирование планов	- Проектирование систем защиты от	- Готовить предложения по текущему и	- Необходимые знания, предусмотренные

<p>и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи</p>	<p>перенапряжений, в том числе выбор защитных характеристик ограничителей перенапряжений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проведение технико-экономических расчетов в случаях прокладки нескольких параллельных цепей для передачи мощности; - Проверка корректности расчетов, выполненных с целью обоснования планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи; - Формирование планов-графиков осмотров, ремонта и технического обслуживания воздушных линий электропередач; - Формирование графиков отключения воздушных линий электропередачи для проведения на них плановых работ. 	<p>перспективному планированию работ по техническому обслуживанию, ремонту;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Рассчитывать ресурсы для выполнения ремонтных работ по эксплуатации воздушных линий электропередачи; - Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными программами; - Применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации воздушных линий электропередачи; - Производить визуальные и инструментальные обследования и испытания. 	<p>трудовой функцией G/01.5 "Мониторинг технического состояния воздушных линий электропередачи";</p> <ul style="list-style-type: none"> - Требования, предъявляемые к составлению технической и исполнительной документации; - Достижение науки и техники, передовой опыт в соответствующей области деятельности; - Регламенты технического обслуживания, ремонта воздушных линий электропередачи; - Методы проверки, наладки, измерения параметров работы электрооборудования.
<p>ПК 4 - Техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Проверка исполнительных чертежей от представителей строительных организаций на новые или реконструированные воздушные линии электропередачи; - Технический контроль качества выполнения строительных и монтажных работ на строящихся и реконструируемых воздушных линиях электропередачи; - Контроль соблюдения требований по технологии ремонта и технического обслуживания сооружений, качества и безопасности выполнения работ; - Контроль соответствия передаваемых в монтаж элементов воздушных линий требованиям стандартов, технических 	<ul style="list-style-type: none"> - Производить визуальные и инструментальные обследования и испытания воздушных линий электропередачи; - Вести техническую и отчетную документацию; - Соблюдать требования охраны труда при проведении работ; - Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными программами. 	<ul style="list-style-type: none"> - Необходимые знания, предусмотренные трудовой функцией H/01.6 "Формирование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи" ; - Порядок допуска подрядных и субподрядных организаций, командированного персонала для производства работ на электросетевых объектах; - Правила приемки линий от строительномонтажных организаций; - Правила технологических присоединений энергопринимающих устройств потребителей электрической

	<p>условий, проектной документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Осмотр новых или реконструированных воздушных линий электропередачи; - Приемка воздушных линий электропередачи из ремонта и монтажа. 		<p>энергии, объектов по производству энергии, объектов электросетевого хозяйства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Порядок допуска персонала к работе в соответствии с действующими требованиями охраны труда при эксплуатации электроустановок.
<p>ПК 5 - Мониторинг технического состояния оборудования подстанций электрических сетей</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций электрических сетей, оценка качества работ по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей; - Проверка состояния рабочих мест, инструмента, приспособлений и механизмов, вентиляционных систем, помещений, а также безопасности их эксплуатации и принятие мер к устранению обнаруженных нарушений и недостатков; - Сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования подстанций электрических сетей, составление дефектных ведомостей; - Оценка качества работы вновь введенных объектов в части оборудования подстанций электрических сетей по новому строительству и технологическому присоединению к электрическим сетям, реновации. 	<ul style="list-style-type: none"> - Анализировать и прогнозировать ситуацию состояния оборудования подстанций электрических сетей; - Работать с персональным компьютером, текстовыми редакторами, электронными таблицами, специальными онлайн-приложениями и цифровыми сервисами, электронной почтой и браузерами; - Принимать технические решения по составу проводимых работ в части оборудования подстанций электрических сетей; - Проводить техническое освидетельствование оборудования подстанций электрических сетей. 	<ul style="list-style-type: none"> - Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций электрических сетей; - Основы построения цифровой подстанции; - Правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей; - Схема электрических сетей в зоне эксплуатационной ответственности; - Сроки действия, физические объемы нового строительства и реконструкции электрических сетей и линий электропередачи; - Порядок и методы планирования работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей; - Характерные признаки повреждений обслуживаемого оборудования подстанций электрических сетей.
<p>ПК 6 - Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Разработка должностных и производственных инструкций, технологических карт, положений и регламентов деятельности в области технического обслуживания и ремонта подстанций электрических сетей; 	<ul style="list-style-type: none"> - Анализировать и прогнозировать ситуацию по состоянию оборудования подстанций электрических сетей; - Оценивать состояние техники 	<ul style="list-style-type: none"> - Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций электрических сетей; - Основы построения цифровой подстанции;

<p>подстанций электрических сетей</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Разработка технических условий проектирования, реконструкции и ремонта оборудования подстанций электрических сетей; - Разработка мероприятий по повышению надежности работы оборудования подстанций электрических сетей, снижению потерь энергии, сокращению простоя оборудования подстанций электрических сетей в ремонте в рамках своей зоны ответственности. 	<p>безопасности на производственном объекте;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Предлагать и реализовывать мероприятия по совершенствованию производства работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей; - Принимать технические решения по составу проводимых работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей; - Вести техническую и отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей. 	<ul style="list-style-type: none"> - Схема электрических сетей в зоне эксплуатационной ответственности; - Сроки действия, физические объемы нового строительства и реконструкции электрических сетей и линий электропередачи; - Нормы и требования, стандарты по испытаниям оборудования подстанций электрических сетей, пусконаладке; - Требования нормативной, конструкторской, производственно-технологической и технической документации к техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей; - Порядок вывода оборудования подстанции в ремонт и оформления нарядов-допусков для выполнения на них работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей; - Технология производства ремонтных работ оборудования подстанций электрических сетей; - Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции.
---------------------------------------	--	---	--

1.7. Срок освоения дополнительной профессиональной программы «Электроэнергетика и электротехника» – 620 часов.

1.4 Учебный план

№ п/п	Наименование модуля, раздела, темы	Всего часов	Контактная работа, час., в том числе:						Электронное обучение (ЭО), час.			Самостоятельная работа, час.	Стажировка, час.	Форма контроля		
			аудиторная работа, час.			с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ), час.										
			Лк	ПЗ	Всего	Лк	ПЗ	Всего	Лк	ПЗ	Всего			З	Э	МЭ
1	Электротехника	32	10	2	12							10	8	2		
1.1.	Теоретические основы электротехники	2	2		2											
1.2.	Электрические цепи постоянного тока	2		2	2											
1.3.	Электромагнетизм	2	2		2											
1.4.	Электрические цепи однофазного переменного тока	2	2		2											
1.5.	Трехфазные электрические цепи переменного тока	2	2		2											
1.6.	Электрические измерения и электроизмерительные приборы	2	2		2											
1.7.	Трансформаторы	4										2	2			
1.8.	Электрические машины переменного тока	4										2	2			
1.9.	Электрические машины постоянного тока	4										2	2			
1.10.	Электрические и магнитные элементы автоматики	4										2	2			
1.11.	Основы электропривода	2										2				
1.12.	Промежуточная аттестация	2												2		
2	Электроника	96										30	64	2		
2.1.	Физические основы электроники	10										2	8			
2.2.	Электровакuumные лампы	12										4	8			
2.3.	Газоразрядные приборы	12										4	8			
2.4.	Полупроводниковые приборы	12										4	8			
2.5.	Фотоэлектронные приборы	12										4	8			

2.6.	Электронные выпрямители и стабилизаторы	12									4	8			
2.7.	Электронные генераторы	12									4	8			
2.8.	Электронные устройства автоматики и вычислительной техники	12									4	8			
2.9.	Промежуточная аттестация	2												2	
3.	Монтаж электрооборудования и средств автоматизации	144	18	16	34						36	72	2		
3.1.	материалы и изделия для электромонтажных работ	14	2		2						4	8			
3.2.	монтаж электропроводки	16	2	2	4						4	8			
3.3.	монтаж осветительных и облучательных установок	16	2	2	4						4	8			
3.4.	монтаж электродвигателей	16	2	2	4						4	8			
3.5.	монтаж воздушной и кабельной линии	16	2	2	4						4	8			
3.6.	монтаж трансформаторной подстанции	16	2	2	4						4	8			
3.7.	монтаж электронагревательных и электросварочных устройств	16	2	2	4						4	8			
3.8.	монтаж заземления и зануления.	16	2	2	4						4	8			
3.9.	монтаж средств автоматики, защиты и сигнализации	16	2	2	4						4	8			
3.10.	Промежуточная аттестация	2												2	
4.	Электроснабжение предприятий	78	6		6						14	56	2		
4.1.	Общие вопросы электроснабжения промышленных предприятий	10									2	8			
4.2.	Приемники электроэнергии на промышленных предприятиях	22	2		2						4	16			
4.3.	Внутрицеховые электрические сети	22	2		2						4	16			
4.4.	Внутризаводское электроснабжение промышленных предприятий	22	2		2						4	16			
4.5.	Промежуточная аттестация	2												2	
5.	Ремонт и эксплуатация электрооборудования	50	2	2	4						6	40			
6.	Электрические сети и системы	42	2		2						8	32			
7.	Электрическая часть станций и подстанций	34	2		2						6	24	2		

7.1.	Оперативный ток на электрических станциях и подстанциях.	10									2	8			
7.2.	Управление, контроль и сигнализация на электрических станциях и подстанциях.	12	2		2						2	8			
7.3.	Конструкции распределительных устройств.	10									2	8			
7.5.	Промежуточная аттестация	2												2	
8.	Проектирование систем электроснабжения	28	4		4						8	16			
9.	Релейная защита	36	6		6						6	24			
9.1.	Реле и другие электрические аппараты, используемые в устройствах РЗ	12	2		2						2	8			
9.2.	Виды и схемы РЗ	12	2		2						2	8			
9.3.	Резервирование и автоматика действия РЗ	12	2		2						2	8			
10.	Светотехника	52	4		4						16	32			
10.1.	Источники оптического излучения	14	2		2						4	8			
10.2.	Светотехнические расчеты	14	2		2						4	8			
10.3.	Пускорегулирующая аппаратура схем включения источников света в сеть	12									4	8			
10.4.	Электрическая часть осветительных установок	12									4	8			
11.	Электробезопасность	26	4		4						6	16			
11.1.	Нормативно-правовые основы электробезопасности. Основы управления электробезопасностью в организации.	6									2	4			
11.2.	Безопасная эксплуатация электроустановок, электрических станций и сетей.	12	2		2						2	8			
11.3.	Защитные меры электробезопасности. Специальные меры обеспечения требований электробезопасности	8	2		2						2	4			
12	Итоговая аттестация	2													2
	Всего	620	58	20	78						146	384	10	2	

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

4.1. Лекционные занятия, их содержание и объем в часах

№ п/п	Тема	Содержание	Кол-во часов
Модуль 1. «Электротехника»			
1.1	Теоретические основы электротехники	Постоянный ток, Электрические цепи постоянного тока, Пример расчета цепей постоянного тока, Расчет цепей при синусоидальных токах, Последовательное соединение приемников, Электрические цепи переменного тока, Резонансные явления в электрических сетях Вынужденные и свободные колебания, Общая характеристика нелинейных цепей и методов их расчета, Нелинейные электрические и магнитные цепи, Нелинейные двухполюсники и четырехполюсники.	2
1.3	Электромагнетизм	Заряд, электрическое поле, потенциал, энергия поля, электромагнитное взаимодействие, магнитное поле, магнитная индукция, электромагнитное поле.	2
1.4	Электрические цепи однофазного переменного тока	Электрическая цепь. Линейные и нелинейные элементы электрической цепи. Основные понятия переменного тока. Активное и реактивное сопротивления. Цепь с активным сопротивлением. Цепь с емкостью. Цепь с индуктивностью.	2
1.5	Трехфазные электрические цепи переменного тока	Получение трехфазной системы ЭДС. Способы соединения фаз в трехфазной цепи. Напряжения трехфазного источника. Классификация приемников в трехфазной цепи. Расчет трехфазной цепи при соединении фаз приемника «Звездой» Значение нейтрального провода. Расчет трехфазной цепи при соединении фаз приемника «треугольником». Мощность трехфазной цепи	2
1.6	Электрические измерения и электроизмерительные приборы	Основные элементы процесса измерения: объект измерения, измеряемая величина, средство измерений, принцип измерений, метод измерений, условия измерений, результат измерения, погрешность измерения, человек-оператор, выполняющий измерения (субъект измерения)	2
Модуль 3. «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации»			
3.1	Материалы и изделия для электромонтажных работ	автоматические выключатели, УЗО электротехнические шкафы, щиты, боксы провода и кабели розетки и выключатели кабель-каналы, лотки, гофра клемники, клемные блоки трубы ПВХ, ПНД, металл	2
3.2	Монтаж электропроводки	Общие сведения об электропроводках. Основы технологии монтажа электропроводок. Открытые и скрытые электропроводки. Электропроводки в трубах. Тросовые электропроводки. Электропроводки в коробах и лотках. Монтаж вводов в здания и заземляющих устройств.	2
3.3	Монтаж осветительных и облучательных	Общие сведения об электроустановках Эксплуатация осветительных установок Замена ламп и чистка светильников	2

	установок	<p>Приспособления для обслуживания светильников</p> <p>Техника безопасности при работе в электроустановках напряжением до 1000 вольт</p> <p>Общие сведения</p> <p>Правила работы с электрофицированным инструментом</p>	
3.4	Монтаж электродвигателей	<p>Устройство и типы электродвигателей</p> <p>Маркировка двигателей серии 4А</p> <p>Исполнение двигателей по способу монтажа</p> <p>Предмонтажный осмотр двигателей</p> <p>Опорные основания под электродвигатели</p> <p>Центровка валов двигателя</p> <p>Присоединение электродвигателя к сети, присоединение проводов</p> <p>Требования ПУЭ при монтаже двигателей</p> <p>Включение электродвигателя в сеть</p>	2
3.5	Монтаж воздушной и кабельной линии	<p>Порядок монтажа</p> <p>Установка опор</p> <p>Натягивание и крепление проводов</p> <p>Заземление ВЛ</p> <p>Техника безопасности</p>	2
3.6	Монтаж трансформаторной подстанции	<p>Общие сведения о ТП</p> <p>Монтаж и эксплуатация ТП</p> <p>Техническая документация</p> <p>Конструкции и оборудование ТП.</p> <p>Монтаж силового трансформатора</p> <p>Монтаж шин ТП.</p> <p>Монтаж КПП и ТП на объектах.</p> <p>Монтаж ТП закрытого типа.</p> <p>Комплектное оборудование ТП мачтового типа.</p> <p>Заземление.</p> <p>Сдача ТП в эксплуатацию.</p> <p>Техника безопасности при монтаже ТП.</p> <p>Пожарная безопасность</p>	2
3.7	Монтаж электронагревательных и электросварочных устройств	<p>Монтаж нагревательного электрооборудования</p> <p>Монтаж электропроводок</p> <p>Электроматериалы и электрооборудование сварочного цеха</p> <p>Основные требования к оборудованию</p> <p>Требования, предъявляемые к сварочным машинам и аппаратам</p> <p>Правила установки, обслуживания и эксплуатации сварочного оборудования</p>	2
3.8	Монтаж заземления и зануления.	<p>Обозначения системы заземления</p> <p>Принцип защитного действия</p> <p>Разновидности систем заземления</p> <p>Система зануления TN-C-S</p> <p>Система зануления TN-S</p> <p>Электробезопасность</p>	2
3.9	Монтаж средств автоматики, защиты и сигнализации	<p>Монтаж аппаратуры управления, защиты, сигнализации, средств автоматики и КИП.</p> <p>Пусковая и защитная аппаратура электрооборудования</p> <p>Пусконаладочные работы при монтаже установок</p> <p>Требования по безопасности труда</p>	2

Модуль 4. «Электроснабжение предприятий»			
4.2.	Приемники электроэнергии на промышленных предприятиях	Классификация приемников электрической энергии и их общие характеристики Характерные приемники электрической энергии Режимы работы электроприемников Электрические нагрузки Показатели, характеризующие приемники электрической энергии Требования по безопасности труда	2
4.3.	Внутрицеховые электрические сети	Внутрицеховые сети Распределительные внутрицеховые сети Конструктивное выполнение внутрицеховых электрических сетей Основное оборудование внутрицеховых сетей	2
4.4.	Внутризаводское электроснабжение промышленных предприятий	Назначение и особенности электрических сетей внутризаводского электроснабжения Кабельные линии Токопроводы Схемы и основное электрооборудование Определение центра электрических нагрузок предприятия	2
Модуль 5. «Ремонт и эксплуатация электрооборудования»			
	Ремонт и эксплуатация электрооборудования	Эксплуатация и ремонт электрооборудования Техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт оборудования Стратегии обслуживания электрооборудования Система плано-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования в сельском хозяйстве Формы эксплуатации электроустановок Основы электробезопасности	2
Модуль 6. «Электрические сети и системы»			
	Электрические сети и системы	Электрические сети и их параметры Классификация электрических сетей Требования, предъявляемые к электрическим сетям Задачи расчетов электрических сетей Конструктивные элементы воздушных линий электропередачи Основные сведения о конструкции кабелей Принципы работы	2
Модуль 7. «Электрическая часть станций и подстанций»			
7.2.	Управление, контроль и сигнализация на электрических станциях и подстанциях.	Сигнализация и контроль на электростанциях Объем измерений параметров основного оборудования электростанций Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии на электростанциях Техническое обеспечение	2
Модуль 8. «Проектирование систем электроснабжения»			
	Проектирование систем электроснабжения	Общая характеристика производства и потребителей электрической энергии Расчет электрических нагрузок Определение ЦЭН, построение картограммы нагрузок Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов с учетом	4

		<p>компенсации реактивной мощности</p> <p>Выбор двух вариантов схемы низковольтного электроснабжения</p> <p>Расчет электрических нагрузок для низковольтной сети по второму этапу</p> <p>Выбор оптимального варианта схемы низковольтного электроснабжения</p> <p>Проверка выбранных сечений проводов, кабелей, шинпроводов</p> <p>Выбор и проверка защитных аппаратов</p>	
Модуль 9. «Релейная защита»			
9.1.	Реле и другие электрические аппараты, используемые в устройствах РЗ	<p>Принцип действия электромагнитного реле</p> <p>Эксплуатационно-технические требования к параметрам реле</p> <p>Назначение, устройство и общие характеристики релейной защиты</p> <p>Ремонт и обслуживание устройств релейной защиты</p>	2
9.2.	Виды и схемы РЗ	<p>Назначение, устройство и общие характеристики релейной защиты</p> <p>Схемы релейной защиты</p> <p>Для чего применяется РЗ</p> <p>Требования к РЗ</p> <p>Селективность</p>	2
9.3.	Резервирование и автоматика действия РЗ	<p>Необходимость и способы резервирования</p> <p>Оценка устройств резервирования</p> <p>Резервирование при отказе выключателя</p>	2
Модуль 10. «Светотехника»			
10.1.	Источники оптического излучения	<p>Типы источников излучения. Принципы их классификации</p> <p>Симметричные и несимметричные источники излучения</p> <p>Источники с различным спектральным распределением энергии</p> <p>Газоразрядные источники</p> <p>Оптические квантовые генераторы</p>	2
10.2.	Светотехнические расчеты	<p>Основные понятия и светотехнические характеристики</p> <p>Светотехническая часть проекта осветительной установки</p> <p>Метод коэффициента использования</p> <p>Расчет искусственного освещения точечным методом</p> <p>Расчет искусственного освещения методом коэффициента использования</p>	2
Модуль 11. «Электробезопасность»			
11.2.	Безопасная эксплуатация электроустановок, электрических станций и сетей.	<p>Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ</p> <p>Обслуживание разъединителей</p> <p>Обслуживание короткозамыкателей и отделителей.</p> <p>Контроль состояния токоведущих частей и контактных соединений</p> <p>Обслуживание потребительских подстанций</p> <p>Эксплуатация трансформаторного масла.</p> <p>Перечень основных мероприятий</p>	2
11.3.	Защитные меры электробезопасности.	<p>Действие электрического тока на организм человека</p> <p>Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током</p>	2

	Специальные меры обеспечения требований электробезопасности	Меры защиты от поражения электрическим током Меры безопасности Оказание ПМП при поражении электрическим током	
	Всего		58

4.2. Практические занятия, их содержание и объем в часах

№ п/п	Тема	Содержание	Кол-во часов
Модуль 1. «Электротехника»			
1.2.	Электрические цепи постоянного тока	Ответить на контрольные вопросы задания 1 для практических занятий по теме 1.1.	2
1.12.	Промежуточная аттестация	Тестирование по 1 модулю	2
Модуль 2. «Электроника»			
2.9.	Промежуточная аттестация	Тестирование по 2 модулю	2
Модуль 3. «Электротехника»			
3.2.	Монтаж электропроводки		2
3.3.	Монтаж осветительных и облучательных установок	1. Изучить устройство и принцип действия лампы накаливания (ЛН), люминесцентной лампы (ЛЛ), и лампы ДРЛ. 2. Изучить схемы включения ЛЛ и ДРЛ. 3. Изучить конструкцию нескольких светильников для ЛН и ДРЛ, произвести монтаж имеющихся на лабораторном стенде светильников и их подключение к электрической сети. 4. Изучить конструкцию комбинированного облучателя КСО-ЗГ, произвести его монтаж и подключение к сети. 5. Подготовить отчет по выполненной работе.	2
3.4.	Монтаж электродвигателей	1. Провести внешний осмотр приводного двигателя, составить эскиз установочных размеров (расстояния между осями отверстий лап). 2. Провести ревизию электродвигателя. 3. Установить двигатель на основание и отцентрировать его вал с валом рабочей машины (двигатель постоянного тока). 4. Соединить обмотки в клеммой коробке в звезду или треугольник. 5. Заземлить электродвигатель и запустить его. 6. Оформить отчет	2
3.5.	Монтаж воздушной и кабельной линии	1. Изучение нормативно-технической документации 2. Ознакомление с классификацией помещений по условиям окружающей среды 3. Ознакомление с технологией строительства ВЛС	2

		4. Выбрать типовой профиль опор ВЛС по заданному количеству подвешиваемых цепей 5. Составьте схему скрещивания двух цепей ВЛС 16-элементной секции скрещивания по заданным индексам 6. Ответы на контрольные вопросы.	
3.6.	Монтаж трансформаторной подстанции	1.Изучить назначение комплектных трансформаторных подстанций 2. Ознакомление с монтажом комплектных трансформаторных подстанций 3. Исследовать характеристики и режим работы трансформаторов тока. 4. Оформить отчет	2
3.7.	Монтаж электронагревательных и электросварочных устройств	1.Изучение электротехнических материалов и области их использования в электротехнике 2. Ознакомление с новейшими технологиями производства основных видов электромонтажных работ, инструментами, механизмами и средствами индустриализации монтажа силовых, осветительных, кабельных и коммутационных электросетей 3. Изучить правила по охране труда 4. Подготовить отчёт по выполненной работе.	2
3.8.	Монтаж заземления и зануления.	1.Изучить понятие заземление и зануление электрооборудования 2. Научиться методике и правилам выполнения разводки схем питания 3. Оформить отчет. Зарисовать электрическую локальную схему питания ПК	2
3.9.	Монтаж средств автоматизации, защиты и сигнализации	1. Освоить приемы монтажа щитов, приборов и средств автоматизации 2. Изучить способы крепления щитов к основанию. 3. Изучить способы ввода проводок в распределительные щиты. 4. Выполнить монтаж заземляющих проводников. 5. Выполнить монтаж датчиков температуры. 6. Выполнить монтаж электроизмерительного прибора. 7. Выполнить прозвонку отрезка кабельной линии. 8. Оформить отчет.	2
3.10.	Промежуточная аттестация	Тестирование по 3 модулю	2
Модуль 4. «Электроснабжение предприятий»			
4.5.	Промежуточная аттестация	Тестирование по 4 модулю	2
Модуль 5. «Ремонт и эксплуатация электрооборудования»			
5.	Ремонт и эксплуатация электрооборудования	Работа с оборудованием на предприятии.	2
Модуль 7. Электрическая часть станций и подстанций			
7.5.	Промежуточная аттестация	Тестирование по 7 модулю	2
Итоговая аттестация			

12	Экзамен	Ответы на экзаменационные билеты	2
	Всего		32

4.3. Самостоятельная работа, ее содержание и объем в часах

№ п/п	Тема	Содержание	Кол-во часов
Модуль 1. «Электротехника»			
1.7.	Трансформаторы	1. Изучение устройства и принципа действия однофазного трансформатора. 2. Изучение схемы замещения трансформатора и определение ее параметров. 3. Изучение влияния характера нагрузки на внешнюю характеристику и к.п.д. трансформатора. 4. Ответить на контрольные вопросы	2
1.8.	Электрические машины переменного тока	1. Изучение устройства асинхронной машины 2. Изучение принципа действия асинхронной машины 3. Изучение устройства синхронной машины 4. Ответить на контрольные вопросы	2
1.9.	Электрические машины постоянного тока	1. Изучение принцип действия генератора и двигателя постоянного тока 2. Изучения конструкции машин постоянного тока 3. Изучение назначения машин постоянного тока 4. Ответы на контрольные вопросы	2
1.10.	Электрические и магнитные элементы автоматики	1. Изучение механизма электрического контакта. 2. Изучение электромеханического реле 3. Изучение электрических аппаратов управления и защиты 4. Ответить на контрольные вопросы	2
1.11.	Основы электропривода	1. Изучение структуры электропривода 2. Изучение классификации электропривода 3. Ответить на контрольные вопросы	2
Модуль 2. «Электроника»			
2.1.	Физические основы электроники	1. Изучение физических явления и эффектов, определяющих принцип действия основных электронных приборов 2. Изучить причины нарушения равновесного состояния в полупроводниковых структурах 3. Уметь находить значения электрофизических параметров полупроводниковых материалов (кремния, германия, арсенида галлия) в учебной и справочной литературе для оценки их влияния на параметры структур 4. Уметь оценивать значения концентраций основных и неосновных носителей заряда полупроводников при различных концентрациях примесей 5. Оформить отчет	2
2.2.	Электроракумные лампы	1. Изучение принципа работы ЭВЛ 2. Изучить теоретические положения 3. Продумать схему и назначение приборов и элементов установки, уяснить последовательность операций при наблюдениях и измерениях 4. Оформить отчет	4
2.3.	Газоразрядные	1. Изучение электроракумные и газоразрядные приборы	4

	приборы	2. Изучение полупроводниковых приборов 3. Изучение фотоэлектронных приборов 4. Изучение электронных выпрямителей и стабилизаторов	
2.4.	Полупроводниковые приборы	1. Ознакомиться с работой и основными характеристиками полупроводниковых приборов для источников питания постоянного тока 2. Изучить основные параметры полупроводниковых приборов 3. Ответить на контрольные вопросы	4
2.5.	Фотоэлектронные приборы	1. Получить общие теоретические представления об основах фотоэлектроники; 2. Получить навыки практической работы по измерению спектральных характеристик; 3. Научиться обрабатывать результаты спектральных измерений и оценивать основные фотоэлектронные характеристики 4. Оформить отчет	4
2.6.	Электронные выпрямители и стабилизаторы	1. Изучить электронные выпрямители и стабилизаторы 2. Изучить процессы, происходящие в схемах выпрямителей и полупроводниковых стабилизаторов 3. Собрать схему однополупериодного выпрямителя 4. Оформить отчет	4
2.7.	Электронные генераторы	1. Изучить работу электронных генераторов 2. Рассмотреть параметры синусоидального сигнала, параметров импульсного сигнала 3. Определить частоты и скважности импульсов 4. Оформить отчет	4
2.8.	Электронные устройства автоматики и вычислительной техники	1. Изучить электронные устройства автоматики и вычислительной техники 2. Изучение микропроцессов и микро ЭВМ 3. Ответить на контрольные вопросы	4
Модуль 3. «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации»			
3.1.	материалы и изделия для электромонтажных работ	1. Изучить организацию рабочего места для электромонтажных работ 2. Ознакомиться с основным электромонтажным инструментом и умению применения для определенного вида работ 3. Научиться определять и размечать места установки аппаратов, приборов, щитков, ящиков, коробок, опорных крепежных конструкций и деталей, а также размечать отверстия, гнезда, борозды и трассы электропроводок. 4. Ответить на контрольные вопросы	4
3.2.	монтаж электропроводки	1. Закрепить знания о назначении электропроводки, ее видах, способах выполнения 2. Изучить последовательность операций при монтаже электропроводки и инструменты, которые при этом необходимы	4

		3. Составление чертежей и схем электропроводки 4. Ответить на контрольные вопросы	
3.3.	монтаж осветительных и облучательных установок	1. Изучить устройство и принцип действия наиболее распространённых источников света; 2. приобрести навыки монтажа светильников и облучателей. 3. Ответить на контрольные вопросы	4
3.4.	монтаж электродвигателей	1. Ознакомиться с устройством электродвигателей и технологией их монтажа. 2. Изучить типовой проект и освоить основные приемы монтажа электродвигателей 3. Ответить на контрольные вопросы	4
3.5.	монтаж воздушной и кабельной линии	1. Описать общие сведения о воздушных линиях; 2. Изучить применение опор воздушных линий 3. Изучить монтаж изоляторов, провода и троса 4. Определить виды монтажа воздушных линий электропередач 5. Освоить правила безопасности при работе на ВЛ 6. Изучить способы ремонта воздушных линий 7. Оформить отчет	4
3.6.	монтаж трансформаторной подстанции	1. Изучить последовательность операций при монтаже ТП 2. Собрать линейный разъединитель 3. Ознакомиться с подъемно-транспортными механизмами, используемыми при монтаже ТП. 4. Изучить правила охраны труда при монтаже ТП. 5. Ответить на контрольные вопросы	4
3.7.	монтаж электронагревательных и электросварочных устройств	1. Изучение электронагревательных и электросварочных устройств 2. Изучение установочных проводов и кабельных изделий для монтажа электрических проводок 3. Изучение электрооборудования и средств автоматизации по степени защиты от воздействия окружающей среды 4. Оформить отчет	4
3.8.	монтаж заземления и зануления.	1. Изучение заземления и зануления электрооборудования 2. Изучение наружного контура заземления 3. Изучение требований ПУЭ к заземлению электроустановок 4. Ответить на контрольные вопросы	4
3.9.	монтаж средств автоматики, защиты и сигнализации	1. Изучение аппаратуры управления, защиты, сигнализации, средств автоматики и КИП 2. Изучить требования по монтажу средств автоматики, защиты и сигнализации. 3. Ответить на контрольные вопросы	4
Модуль 4. «Электроснабжение предприятий»			
4.1.	Общие вопросы электроснабжения	1. Изучить основные понятия и определения. Терминологический словарь	2

	промышленных предприятий	2.Изучить систему электроснабжения 3. Изучить характеристики электроприемников по надежности электроснабжения 4.Ответить на контрольные вопросы	
4.2.	Приемники электроэнергии на промышленных предприятиях	1.Изучить приемники электроэнергии на промышленных предприятиях 2.Изучить характеристики электроприемников по надежности электроснабжения 3.Изучить режим работы приемников 4.Ответить на контрольные вопросы	4
4.3.	Внутрицеховые электрические сети	1.Изучить способы монтажа электрических внутрицеховых сетей. 2.Научиться выполнять монтаж элементарных электрических схем внутрицеховых сетей. 3.Ответить на контрольные вопросы	4
4.4.	Внутризаводское электроснабжение промышленных предприятий	1.Изучить материал: электроснабжение промышленных предприятий и установок в неблагоприятных климатических условиях 2.Изучить приемники обеспечивающие электроснабжение промышленных объектов 3.Ответить на контрольные вопросы	4
Модуль 5. «Ремонт и эксплуатация электрооборудования»			
5	Ремонт и эксплуатация электрооборудования	1.Изучить технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин; 2. Изучить классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах; 3.Изучение схем управления 4. Оформить отчет	6
Модуль 6. «Электрические сети и системы»			
6	Электрические сети и системы	1.Изучения теории электрических сетей и систем 2 Изучить условные обозначения, использованные в формулах 3.Изучить основы проектирования электрических сетей 4.Ответить на контрольные вопросы	8
Модуль 7. «Электрическая часть станций и подстанций»			
7.1.	Оперативный ток на электрических станциях и подстанциях.	1.Изучение классификации систем оперативного тока на электрических подстанциях 2.Изучить требования, предъявляемые к системам оперативного тока 3.Ответить на контрольные вопросы	2
7.2.	Управление, контроль и сигнализация на электрических станциях и подстанциях.	1.Изучить назначение систем управления, контроля и сигнализации на электростанциях 2.Изучить требования, предъявляемые к релейной защите 3. Изучить принципы выполнения устройств релейной защиты 4.Ответы на контрольные вопросы	2
7.3.	Конструкции распределительных	1. Изучение конструкции комплектных распределительных устройств (КРУ) и получение практических навыков	2

	устройств.	при работе с ячейками 2. Определить марки и параметры высоковольтной аппаратуры, установленной в ячейках КРУ. 4. Подготовить отчет по лабораторной работе.	
Модуль 8. «Проектирование систем электроснабжения»			
8	Проектирование систем электроснабжения	1. Освоить методику составления схемы внешнего электроснабжения тяговых подстанций 2. Изучить системы напряжения. 3. По исходным данным составить схему внешнего электроснабжения тяговых подстанций 4. Ответить на контрольные вопросы	8
Модуль 9. «Релейная защита»			
9.1.	Реле и другие электрические аппараты, используемые в устройствах РЗ	1. Изучение конструкций реле, применение в схемах релейной защиты 2. Изучение конструкций реле, применение в схемах релейной защиты 3. Составить таблицу с характеристиками реле	2
9.2.	Виды и схемы РЗ	1. Изучить виды и схемы РЗ 2. Изучить устройство и принцип действия реле; схемы релейных защит и автоматики; 3. Ответить на контрольные вопросы	2
9.3.	Резервирование и автоматика действия РЗ	1. Изучение резервирования и автоматики действия РЗ 2. Изучение установок на реле устройства. 3. Ответить на контрольные вопросы	2
Модуль 10. «Светотехника»			
10.1.	Источники оптического излучения	1. Изучение источников излучения 2. Изучение типов источников излучения. Принципы их классификации 3. Изучение симметричных и несимметричных источники излучения 4. Изучение источников с различным спектральным распределением энергии 5. Ответы на контрольные вопросы	4
10.2.	Светотехнические расчеты	1. Изучения основных понятий и светотехнических характеристик 2. Изучение светотехнической часть проекта осветительной установки 3. Расчёт освещённости по методу удельной мощности 4. Оформить отчет	4
10.3.	Пускорегулирующая аппаратура схем включения источников света в сеть	1. Изучение пускорегулирующей аппаратуры 2. Изучение одноламповых стартерных ПРА 3. Изучение двухламповых стартерных ПРА с расщепленной фазой. 4. Требования к стартерным ПРА 5. Ответы на контрольные вопросы	4
10.4.	Электрическая часть осветительных установок	1. Изучение видов осветительных установок 2. Составления схем включения электрических источников света 3. Техника безопасности при работе в электроустановках 4. Ответы на контрольные вопросы	4
Модуль 11. «Электробезопасность»			
11.1.	Нормативно-	1. Изучение общих требований электробезопасности.	2

	правовые основы электробезопасности. Основы управления электробезопасностью в организации.	2. Технические способы и средства обеспечения электробезопасности. защита от прямых прикосновений 3. Технические способы и средства обеспечения электробезопасности. защита от косвенных прикосновений 4. Технические меры электробезопасности в жилых и общественных зданиях 5. Ответы на контрольные вопросы	
11.2.	Безопасная эксплуатация электроустановок, электрических станций и сетей.	1. Изучения правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, электрических станций и сетей. 2. Провести анализ промышленной безопасности на производстве 3. Провести анализ чрезвычайных ситуаций и травматизма при эксплуатации электрических станций и сетей 4. Изучение требований к персоналу и его подготовка 3. Оформить отчет	2
11.3.	Защитные меры электробезопасности. Специальные меры обеспечения требований электробезопасности	1. Изучить теоретические основы безопасности 2. Изучить защитные меры электробезопасности, применяемые в электроустановках. 3. Изучение организационных мероприятий по обеспечению безопасного проведения работ в электроустановках. 4. Оформить отчет о пройденном материале.	2
	Всего		146

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

5.1. Форма организации образовательной деятельности

5.1.1. Формат программы основан на едином принципе представления содержания образовательной программы и построения учебных планов и содержит одиннадцать учебных модулей, подчиненный единой цели программы который включает в себя перечень, трудоемкость, последовательность и распределение учебных занятий, иных видов учебной деятельности обучающихся и форм аттестации.

5.1.2. Реализация программы предполагает такие виды аудиторных занятий, как: лекции и практические занятия.

5.2. Условия реализации программы

5.2.1 Обучение по программе осуществляется на основе договора о платных образовательных услугах, заключаемого со слушателем и (или) с физическим или юридическим лицом, обязующимся оплатить обучение лица, зачисляемого на обучение.

Обучение может осуществляться как одновременно и непрерывно, так и поэтапно посредством освоения отдельных модулей программы.

5.2.2. Обучение осуществляется в соответствии с Учебным планом и календарным учебным графиком.

5.3. Кадровое обеспечение

Профессиональный штат педагогических работников института переподготовки и повышения квалификации кадров агробизнеса, приглашенные на условиях почасовой оплаты преподаватели из числа ведущих ученых, руководителей и специалистов органов государственной власти, практиков.

5.4. Материально-техническое обеспечение

Для преподавания дисциплины используются:

1. Учебная аудитория № 25 для проведения занятий семинарского типа, курсового

проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная специализированной мебелью, техническими средствами обучения для представления учебной информации.

Состав оборудования рабочего места: ноутбук Lenovo, проектор, колонки, доска.

2. Учебная аудитория № 21 для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная специализированной мебелью, техническими средствами обучения для представления учебной информации.

Состав оборудования рабочего места: ноутбук Lenovo, проектор, колонки, микрофоны, доска.

6. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

6.1. Формы аттестации

Формы аттестации слушателей: промежуточная - в виде зачета, итоговая - в виде аттестационного экзамена.

6.2. Промежуточная аттестация

6.2.1. Промежуточная аттестация осуществляется с применением дистанционных образовательных технологий в виде зачета, который проводится в форме тестирования, оформляется зачетной ведомостью и подтверждается оценкой «зачет» или «незачет».

6.2.1. Критерии оценки знаний по промежуточной аттестации:

Оценка «зачтено» выставляется при условии правильного ответа слушателя на 51% и более тестовых заданий. Оценка «не зачтено» выставляется при условии правильного ответа слушателя на 50% и менее тестовых заданий

6.3. Итоговая аттестация

6.3.1 Итоговая аттестация проводится после освоения всех модулей программы с применением дистанционных образовательных технологий в виде аттестационного экзамена и оформляется экзаменационной ведомостью, где отражают результат эффективности обучения слушателей и принимают решение о выдаче слушателям, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, диплома о профессиональной переподготовке.

6.3.2. При освоении дополнительной программы профессиональной переподготовки параллельно с получением среднего профессионального или высшего образования диплом о профессиональной переподготовке выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании или квалификации.

6.3.3. Лицам, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть программы и (или) отчисленным из ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому ИПКА.

6.3.4. Порядок проведения итоговой аттестации должен соответствовать Положению об организации итоговой аттестации при реализации дополнительных профессиональных программ, утвержденного приказом ректора ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ от 30.12.2016.

Для проведения итоговой аттестации создается аттестационная комиссия во главе с председателем, состав которой утверждается распоряжением директора ИПКА. Количественный состав аттестационной комиссии составляет не менее 5 человек, включая председателя, заместителя председателя, секретаря аттестационной комиссии.

6.3.5. Критерии оценки знаний по итоговой аттестации:

При проведении итоговой аттестации по программе профессиональной переподготовки осуществляется методом устного опроса и оценка уровня сформированности

компетенций, умений и знаний по четырех балльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»):

-отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не показавшему освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, и не справившемуся с выполнением заданий;

-отметку «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, показавший частичное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, сформированность не в полной мере новых компетенций и профессиональных умений для осуществления профессиональной деятельности. Отметка «удовлетворительно» выставляется слушателям, допустившим погрешности в выполнении заданий;

-отметку «хорошо» заслуживает обучающийся, показавший освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, способный к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности. Отметка «хорошо» выставляется слушателям, допустившим незначительные погрешности в выполнении заданий;

-отметку «отлично» заслуживает обучающийся, показавший полное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, всестороннее и глубокое изучение литературы, публикаций и не получивший замечаний по поводу выполнения заданий.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Основная литература

1. Герасименко А.А. Передача и распределение электрической энергии: учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ/ А. А. Герасименко, В. Т. Федин. –М.: КНОРУС, 2012. -648 с. (для бакалавров)
2. Лыкин А.В. Электрические системы и сети: учеб.пособие/А.В.Лыкин. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002. - 247 с.
3. Основы современной энергетики в 2 т.: Учеб. : рек. Мин. обр. РФ: Т 2. Современная электроэнергетика/ под ред. Е.В. Аметистова. – М.: Издат. дом МЭИ, 2010. – 632 с.
4. История электротехники / под ред. И.А. Глебова - М: Изд-во МЭИ, 1999.-524 с.
5. 2. Основы современной энергетики: учебник для вузов: в 2 т. / под общ. ред. чл-корр. РАН Е.В. Аметистова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд. дом МЭИ, 2008. - Т. 2. Современная электроэнергетика / под ред. проф. А.П. Бурмака и В.А. Строева. - 632 с.
6. 3. Беляев Л.С., Подковальников С.В. Рынок в электроэнергетике: проблемы развития генерирующих мощностей. - Новосибирск: Наука, 2004. - 221 с.
7. 4. Hunt S., Shuttworth G. Competition and Choice in Electricity. - John Wiley, Chichester, England, 1996.
8. 5. Об электроэнергетике. Федеральный закон Российской Федерации от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ.
9. 6. Михайлов В.В. Создание розничных рынков электроэнергии - наиболее ответственный этап реформирования энергетики // Реформа ЖКХ. - 2005. - № 4. - С. 12-15.
10. 7. Ход реформирования электроэнергетики (по материалам ИА INFOLine) //Академия Энергетики. -2007.-№2 [16].-С. 12-16.
11. 8. Ушаков В.Я. Современная и перспективная энергетика: технологические, социально-экономические и экологические аспекты. - Томск: Изд-во ТПУ, 2008.-469 с.
12. 9. Нигматулин Б.И., Фадеев Е.А. Документы особой важности. - URL: [proatom.ru>modules.php?name=News&file=article](http://proatom.ru/modules.php?name=News&file=article)
13. 10. Бушуев В.В. Электроэнергетика на постреформенном этапе // Энергетическая политика. - 2010. - IVb 2. - С. 3-8.

14. 11. Гительман Л., Ратников Б. Реформа электроэнергетики: оценка эффективности и корректировка курса // Энергорынок. Профессиональный журнал. - 2009. - № 1 (62). - С. 10-14.

Дополнительная литература

1. Идельчик В.И. Электрические системы и сети: учеб./ В. И. Идельчик. -М.: Энергоатомиздат, 1989. - 592 с.
2. Электрические системы. Электрические сети.: Учеб. для электроэнерг. спец. вузов/ ред. В. А. Веников. -2-е изд., перераб. и доп.. -М.: Высш. шк., 1998. -512 с.
3. Электроэнергетика. Передача и распределение электроэнергии: учеб.-метод. комплекс для спец. 40203, 140204, 140205, 140211/ АмГУ, Эн.ф.; сост. Н. В. Савина . -Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2012. -236 с.
4. Кужеков С.Л. Практическое пособие по электрическим сетям и электрооборудованию/ С. Л. Кужеков, С. В. Гончаров. -3-е изд.. -Ростов н/Д: Феникс, 2009. -493 с.
5. Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование: справ./ И. И. Алиев. -М.: Высш. шк., 2010. -1199 с.
6. Пособие к курсовому и дипломному проектированию для электроэнерг. спец. вузов: Учеб. пособие/ Под ред. В.М. Блок. - М.: Высш. шк., 1990. - 383 с.
7. Электротехнический справочник: В 4 т./ Под общ. ред. В.Г. Герасимов, Под общ. ред. А.Ф. Дьяков, Под общ. ред. Н.Ф. Ильинский, Гл. ред. А.И. Попов Т. 3 : Производство, передача и распределение электрической энергии : справочное издание. -2002. -964 с.
8. Савина Н.В. Электрические сети в примерах и расчетах: учеб. пособие/ Н.В. Савина, Ю.В. Мясоедов, Л.Н. Дудченко – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 1999. - 238 с.
9. Зуев Э.Н. Основы техники подземной передачи электроэнергии: учеб. пособие/ Э.Н. Зуев - М.: «Энергоатомиздат» Москва, 1999. – 256с.
10. Неклепаев Б.Н. Электрическая часть электрических станций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования/ Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 608 с

Периодические издания (журналы):

1. Электричество;
2. Известия РАН. Энергетика;
3. Электрические станции;
4. Вестник МЭИ;
5. Промышленная энергетика;
6. Энергетика. Сводный том;
7. IEEE Transaction on Power Systems;
8. Энергосбережение;
9. Энергохозяйство за рубежом;
10. International Journal of Electrical Power & Energy Systems.

Перечень рекомендуемых Интернет ресурсов

1. <http://www.iqlib.ru> - Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия.
2. «Консультант +» - Справочно-правовая система. Содержит законодательную базу, нормативно-правовое обеспечение, статьи.
3. <http://www.twirpx.com/files/tek/> - Сайт Министерства образования и науки РФ

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

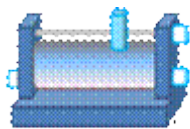
8.1. Промежуточная аттестация

Модуль 1. «Электротехника»

1. Что такое электрический ток?
 - A. графическое изображение элементов.
 - B. это устройство для измерения ЭДС.
 - C. упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике.
 - D. беспорядочное движение частиц вещества.
 - E. совокупность устройств, предназначенных для использования электрического сопротивления.

2. Устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком
 - A. электреты
 - B. источник
 - C. резисторы
 - D. реостаты
 - E. конденсатор

3. Закон Джоуля – Ленца
 - A. Работа производимая источником, равна произведению ЭДС источника на заряд, переносимый в цепи.
 - B. определяет зависимость между ЭДС источника питания, с внутренним сопротивлением.
 - C. пропорционален сопротивлению проводника в контуре алгебраической суммы.
 - D. количество теплоты, выделяющейся в проводнике при прохождении по нему электрического тока, равно произведению квадрата силы тока на сопротивление проводника и время прохождения тока через проводник.
 - E. прямо пропорциональна напряжению на этом участке и обратно пропорциональна его сопротивлению.



4. Прибор
 - A. резистор
 - B. конденсатор
 - C. реостат
 - D. потенциометр
 - E. амперметр

5. Определите сопротивление нити электрической лампы мощностью 100 Вт, если лампа рассчитана на напряжение 220 В.
 - A. 570 Ом.
 - B. 488 Ом.
 - C. 523 Ом.
 - D. 446 Ом.

6. В цепь с напряжением 250 В включили последовательно две лампы, рассчитанные на это же напряжение. Одна лампа мощностью 500 Вт, а другая мощностью 25 Вт. Определите сопротивление цепи.
 - A. 2625 Ом.
 - B. 2045 Ом.
 - C. 260 Ом.
 - D. 238 Ом.
 - E. 450 Ом.

7. Трансформатор тока это...
- А. трансформатор, предназначенный для преобразования импульсных сигналов с длительностью импульса до десятков микросекунд с минимальным искажением формы импульса.
 - В. трансформатор, питающийся от источника напряжения.
 - С. вариант трансформатора, предназначенный для преобразования электрической энергии в электрических сетях и в установках, предназначенных для приёма и использования электрической энергии.
 - Д. трансформатор, питающийся от источника тока.
 - Е. трансформатор, первичная обмотка которого электрически не связана со вторичными обмотками.
8. Какой величиной является магнитный поток Φ ?
- А. скалярной
 - В. векторной
 - С. механический
 - Д. ответы А, В
 - Е. перпендикулярный
9. Совокупность витков, образующих электрическую цепь, в которой суммируются ЭДС, наведённые в витках.
- А. магнитная система
 - В. плоская магнитная система
 - С. обмотка
 - Д. изоляция
 - Е. нет правильного ответа
10. Впервые явления в электрических цепях глубоко и тщательно изучил:
- А. Майкл Фарадей
 - В. Джемс Максвелл
 - С. Георг Ом
 - Д. Михаил Ломоносов
 - Е. Шарль Кулон

Модуль 2. «Электроника»

1. Сколько электронов на внешних валентных оболочках у атомов германия и кремния?
- А. по 4 электрона
 - В. по 2 электрона
 - С. 1 электрон
 - Д. 3 электрона
 - Е. 5 электронов
2. Что применяют в качестве примесей?
- А. пятивалентные элементы
 - В. двухвалентные элементы
 - С. четырехвалентные элементы
 - Д. трехвалентные элементы
3. Вставьте недостающее слово.
Атом, поглотивший один или несколько квантов лучистой энергии, называется...
Ответ: возбужденным

4. Как называется атом, если электрон переходит на очень удаленную орбиту и отрывается от атома?

Ответ: ионизированным

5. Какая энергия электрона соответствует каждой разрешенной орбите?

Ответ: кинематическая

6. Плоский электрический переход, линейные размеры которого, определяющие его площадь, значительно больше ширины p-n-перехода:

А. Плоскостный диод

В. Стабилитрон

С. Точечный диод.

7. Прочитайте все варианты и выберите истинное высказывание:

А. Если в качестве примесей к кристаллам германия или кремния применяют пятивалентные элементы, то это — полупроводник с дырочной проводимостью

В. Если в качестве примесей к кристаллам германия или кремния применяют пятивалентные элементы, то это — полупроводник с электронной проводимостью

С. Если в качестве примесей к кристаллам германия или кремния применяют трехвалентные элементы, то это — полупроводнике электронной проводимостью

Д. Если в качестве примесей к кристаллам германия или кремния применяют трехвалентные элементы, то это — полупроводник с дырочной проводимостью

8. Выберите полупроводниковые диоды, которые работают в режиме электрического пробоя:

А. Импульсный диод

В. Стабилитрон

С. Точечный диод

9. Чем сопровождается переход в чистом полупроводнике электрона из валентной зоны в зону проводимости?

А. появлением дырки в запрещенной зоне

В. появлением дырки в валентной зоне

С. появление дырки в зоне проводимости

10. Чем является один p-n-переход и 2 омических контакта:

А. Полупроводниковым диодом

В. Выпрямительным диодом

С. Плоскостным диодом

Модуль 3. «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации»

1. Соединение стальных труб производится:

А. пайкой

В. клейкой лентой

С. хомутами

Д. муфтами

Е. сваркой

2. Соединение медных труб производится:

- A. пайкой
- B. клейкой лентой
- C. хомутами
- D. клейм
- E. сваркой

3. Все трубные проводки должны быть:

- A. промаркированы
- B. покрашены
- C. опломбированы
- D. заглушены
- E. с клеймом

4. Кабельную продукцию в зависимости от конструкций подразделяют на:

- A. кабели, провода и тросы
- B. кабели, провода и шнуры
- C. кабели, провода и струны
- D. шнуры, провода и струны
- E. кабели, тросы и струны

5. По условиям работы электропроводки бывают:

- A. внутренняя и наружная
- B. надземная и подземная
- C. открытая и скрытая
- D. в трубах и без трубная
- E. защищенная и незащищенная

6. Основной технической документацией для монтажа электропроводок явл-ся:

- A. схемы и акты
- B. чертежи и протоколы
- C. только рабочие чертежи
- D. только рабочие журналы
- E. чертежи и журналы

7. При однорядной укладке электропроводка располагается в следующем порядке на вертикальной плоскости:

- A. а) силовые кабели; б) электропроводка систем автоматизации; в) кабели связи; г) водо- и теплопроводные технологические трубы.
- B. а) электропроводка систем автоматизации силовых кабелей; б) силовые кабели в) кабели связи; г) водо- и теплопроводные технологические трубы
- C. а) кабели связи; б) силовые кабели в) электропроводка систем автоматизации силовые кабели; г) водо- и теплопроводные технологические трубы
- D. а) водо- и теплопроводные технологические трубы; б) силовые кабели в) электропроводка систем автоматизации силовых кабелей; г) кабели связи
- E. а) водо- и теплопроводные технологические трубы; б) кабели связи в) электропроводка систем автоматизации силовых кабелей; г) силовые кабели

8. Измерительная электропроводка должна прокладываться _____ с электропроводкой питания, управления и сигнализации.

- A. вместе
- B. сверху
- C. отдельно

D. снизу

E. вместе только с электропроводкой питания

9. Порядок оконцевания жил:

A. 1.Снятие изоляции с помощью съемника изоляции. 2.Зачистка оголенного провода от окислов; 3. Заделка среза изоляционным материалом (лента ПВХ); 4. Маркировка проводов и кабелей в соответствии с проектной документацией; 5. Заделка оголенных проводов для присоединения.

B. 1. Зачистка оголенного провода от окислов; 2. Снятие изоляции с помощью съемника изоляции.; 3. Заделка среза изоляционным материалом (лента ПВХ); 4. Маркировка проводов и кабелей в соответствии с проектной документацией; 5. Заделка оголенных проводов для присоединения

C. 1. Заделка оголенных проводов для присоединения 2 Снятие изоляции с помощью съемника изоляции.; 3. Заделка среза изоляционным материалом (лента ПВХ);4.Маркировка проводов и кабелей в соответствии с проектной документацией;5. Зачистка оголенного провода от окислов;

D. 1. Маркировка проводов и кабелей в соответствии с проектной документацией 2 Снятие изоляции с помощью съемника изоляции.; 3. Заделка среза изоляционным материалом (лента ПВХ);4. Заделка оголенных проводов для присоединения;5. Зачистка оголенного провода от окислов;

E. 1. Заделка среза изоляционным материалом (лента ПВХ); 2 Снятие изоляции с помощью съемника изоляции.;3. Маркировка проводов и кабелей в соответствии с проектной документацией 4. Заделка оголенных проводов для присоединения;5. Зачистка оголенного провода от окислов;

10. Прокладка оптического кабеля должна выполняться при климатических условиях, определенных в технических условиях на кабель. Прокладку оптического кабеля при температуре воздуха ниже минус _____ или относительной влажности более _____ выполнять не допускается.

A. 15°C;60 %

B. 20°C;80 %

C. 35°C;50 %

D. 45°C;70 %

E. 15°C;80 %

Модуль 4. «Электроснабжение предприятий»

1. Какие методы расчета нагрузок относятся к группе «Умножение номинальной мощности на коэффициент меньшей единицы»?

A. Метод коэффициента спроса;

B. Метод коэффициента расчетной мощности;

C. Метод коэффициента формы;

D. Метод коэффициента загрузки.

2. Какие решения позволяет принять картограмма нагрузок?

A. Выбрать мощность цеховых трансформаторов;

B. Выбрать место установки ГПП;

C. Выбрать мощность трансформаторов ГПП;

D. Выбрать место установки компенсирующих устройств.

3. Каковы результаты построения картограммы нагрузок?

A. Выбраны места установки ЦТП;

B. Все перечисленное;

- С. Найден ЦЭН;
D. Визуализированы нагрузки каждого цэха.
4. Какие преимущества предоставляет проектировщику картограмма нагрузок?
A. Равномерное распределение нагрузки между секциями шин ГПП.
B. Наглядное представление о величине электрических нагрузок предприятия;
C. Целенаправленное уменьшение токов короткого замыкания;
D. Помощь в выборе месторасположения уличного освещения;
5. Что называется рациональным напряжением?
A. Напряжение, при котором эксплуатационные расходы на сеть минимальны
B. Напряжение, при котором обеспечивается высокая производительность оборудование и безопасность персонала
C. Напряжение, при котором капитальные затраты на сеть минимальны
D. Напряжение, при котором приведенные затраты на сеть минимальны
6. Укажите причины, по которым допускается использование нерациональных напряжений.
A. Наличие оборудования, работающее на нерациональном напряжении
B. Все перечисленное
C. Требование заказчика
D. Более низкая цена трансформаторов на нерациональное напряжение
7. Схемы какой топологии не допускается использовать на промышленном предприятии при наличии электроприемников 1-й категории надежности?
A. Кольцевая
B. Радиальная
C. Магистральная
D. Смешанная
8. Укажите условия для установки РП на территории предприятия:
A. Наличие высоковольтных потребителей
B. Решение проектировщика
C. Наличие не менее 4-х высоковольтных потребителей
D. Наличие локального центра электрических нагрузок
9. В каких случаях для электроснабжения предприятия выбирается ЦРП?
A. Малое количество отходящих линий от ШНН
B. Малая мощность предприятия
C. Наличие рядом расположенной крупной УРП
D. Экономическая нецелесообразность сооружения ГПП
10. Какие требования предъявляются к электроснабжению потребителей особой группы?
A. Наличие резервного источника, на напряжении основного
B. Наличие дизельной или газотурбинной электростанции с минимальным временем развертывания
C. Наличие не менее двух независимых источников электроэнергии одновременно работающих в любом режиме системы электроснабжения
D. Наличие дополнительных резервных линий на низком напряжении

1. Какие границы и функции должны быть определены на каждом объекте энергетики?
 - A. По обеспечению оперативно-диспетчерского управления;
 - B. По инвестиционной деятельности;
 - C. По величине и диапазону регулирования рабочей мощности;
 - D. По обслуживанию оборудования, зданий, сооружений и коммуникаций между производственными подразделениями, а также определены должностные функции персонала.

2. Каковы общие обязанности работников энергообъектов?
 - A. Только поддержка качества отпускаемой энергии, соблюдение оперативно-диспетчерской дисциплины, обеспечение единства измерений;
 - B. Только содержание оборудования, зданий и сооружений в состоянии эксплуатационной готовности, обеспечение снижения вредного влияния производства на людей и окружающую среду
 - C. Только обеспечение максимальной экономичности и надежности производства, применение достижений научно-технического прогресса
 - D. Все перечисленное, включая соблюдение правил промышленной и пожарной безопасности, правил охраны труда в процессе эксплуатации оборудования и сооружений

3. Какие из перечисленных функций должны осуществлять энергосистемы?
 - A. Только развитие производства для удовлетворения потребностей в электрической энергии и тепле;
 - B. Только эффективную работу электростанций и сетей путем снижения производственных затрат, повышения эффективности использования мощности установленного оборудования, выполнения мероприятий по энергосбережению и использованию вторичных энергоресурсов;
 - C. Только обновление основных производственных фондов путем технического перевооружения и реконструкции электростанций и сетей, модернизации оборудования;
 - D. Энергосистемы должны осуществлять все перечисленные функции, а так же повышение надежности и безопасности работы оборудования, зданий, сооружений, устройств, систем управления, коммуникаций.

4. Какие обязательные испытания должны быть проведены перед приемкой в эксплуатацию энергообъекта (пускового комплекса)?
 - A. Только индивидуальные испытания оборудования;
 - B. Только функциональные испытания отдельных систем;
 - C. Только пробный пуск основного и вспомогательного оборудования;
 - D. Все обязательные испытания, включая комплексное опробование оборудования.

5. Когда должны быть устранены дефекты и недоделки, допущенные в ходе строительства и монтажа, а также дефекты оборудования, выявленные в процессе индивидуальных и функциональных испытаний?
 - A. До начала индивидуальных испытаний оборудования
 - B. Во время функциональных испытаний
 - C. Перед пробным пуском
 - D. До начала комплексного опробования

6. Что проверяется при пробном пуске?
 - A. Только работоспособность оборудования и безопасность их эксплуатации
 - B. Только работоспособность технологических схем и безопасность их эксплуатации
 - C. Все перечисленное, в том числе настройка автоматических регуляторов, устройств защиты и блокировок, устройств сигнализации и контрольно-измерительных приборов
 - D. Только настройка всех систем контроля и управления

7. Какие условия, обеспечивающие надежную и безопасную эксплуатацию энергообъекта, должны быть выполнены перед пробным пуском?
- А. Укомплектован, обучен (с проверкой знаний) эксплуатационный и ремонтный персонал, разработаны и утверждены эксплуатационные инструкции, инструкции по охране труда и оперативные схемы, техническая документация по учету и отчетности
 - В. Подготовлены запасы топлива, материалов, инструмента и запасных частей
 - С. Введены в действие СДТУ с линиями связи, системы пожарной сигнализации и пожаротушения, аварийного освещения, вентиляции
 - Д. Смонтированы и налажены системы контроля и управления
 - Е. Должны быть выполнены все перечисленные условия, а так же получены разрешения на эксплуатацию энергообъекта от органов государственного контроля и надзора
8. В течение какого времени проводится комплексное опробование оборудования электростанций и котельных при условии нормальной и непрерывной работы основного оборудования на основном топливе с номинальной нагрузкой и проектными параметрами пара (для газотурбинных установок (ГТУ) - газа) для тепловой электростанции, и при постоянной или поочередной работе всего вспомогательного оборудования, входящего в пусковой комплекс?
- А. В течение 72 часов
 - В. В течение 24 часов
 - С. В течение 36 часов
 - Д. В течение 48 часов
9. В течение какого времени проводится комплексное опробование в электрических сетях при условии нормальной и непрерывной работы под нагрузкой линий электропередачи?
- А. В течение 24 часов
 - В. В течение 10 часов
 - С. В течение 12 часов
 - Д. В течение 6 часов
10. В течение какого времени проводится комплексное опробование в электрических сетях при условии нормальной и непрерывной работы под нагрузкой оборудования подстанций?
- А. В течение 72 часов
 - В. В течение 24 часов
 - С. В течение 36 часов
 - Д. В течение 48 часов


8.2. Итоговая аттестация

Вопросы для экзаменационных билетов:

1. Теоретические основы электротехники
2. Электрические цепи постоянного тока
3. Электромагнетизм
4. Электрические цепи однофазного переменного тока
5. Трехфазные электрические цепи переменного тока
6. Электрические измерения и электроизмерительные приборы
7. Трансформаторы
8. Электрические машины переменного тока
9. Электрические машины постоянного тока
10. Электрические и магнитные элементы автоматики
11. Основы электропривода

12. Физические основы электроники
13. Электровакуумные лампы
14. Газоразрядные приборы
15. Полупроводниковые приборы
16. Фотоэлектронные приборы
17. Электронные выпрямители и стабилизаторы
18. Электронные генераторы
19. Электронные устройства автоматики и вычислительной техники
20. Материалы и изделия для электромонтажных работ
21. Монтаж электропроводки
22. Монтаж осветительных и облучательных установок
23. Монтаж электродвигателей
24. Монтаж воздушной и кабельной линии
25. Монтаж трансформаторной подстанции
26. Монтаж электронагревательных и электросварочных устройств
27. Монтаж заземления и зануления.
28. Монтаж средств автоматики, защиты и сигнализации
29. Общие вопросы электроснабжения промышленных предприятий
30. Приемники электроэнергии на промышленных предприятиях
31. Внутрицеховые электрические сети
32. Внутризаводское электроснабжение промышленных предприятий
33. Ремонт и эксплуатация электрооборудования
34. Электрические сети и системы
35. Оперативный ток на электрических станциях и подстанциях.
36. Управление, контроль и сигнализация на электрических станциях и подстанциях.
37. Конструкции распределительных устройств.
38. Проектирование систем электроснабжения
39. Реле и другие электрические аппараты, используемые в устройствах РЗ
40. Виды и схемы РЗ
41. Резервирование и автоматика действия РЗ
42. Источники оптического излучения
43. Светотехнические расчеты
44. Пускорегулирующая аппаратура схем включения источников света в сеть
45. Электрическая часть осветительных установок
46. Нормативно-правовые основы электробезопасности. Основы управления электробезопасностью в организации.
47. Безопасная эксплуатация электроустановок, электрических станций и сетей.
48. Защитные меры электробезопасности. Специальные меры обеспечения требований электробезопасности

Составитель программы:

 | 