

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В. Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ

Директор института энергетики, информационных
технологий и управляющих систем
канд. техн. наук, доцент А. В. Белоусов

« 10 » _____ 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

направление подготовки:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

профиль подготовки

Электроснабжение

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра электроэнергетики и автоматики

Белгород 2021

Программа практики составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 года № 144
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В. Г. Шухова в 2021 году.

Составители: канд. техн. наук. _____ А. С. Солдатенков

_____ Н. Б. Сибирцева

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры электроэнергетики и автоматики

« 15 » мая 2021 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент _____ А. В. Белоусов

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой электроэнергетики и автоматики

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент _____ А. В. Белоусов

« 15 » мая 2021 г.

Рабочая программа практики одобрена методической комиссией института энергетики, информационных технологий и управляющих систем

« 20 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доцент _____ А.Н. Семернин

1. Вид практики – производственная.
2. Тип практики - преддипломная
3. Формы проведения практики - непрерывно (путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения практики)
4. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения при прохождении практики
Проектный	ПК-1. Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов	ПК-1.3. Участвует в проектировании систем электроснабжения города в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией	<p>Знания нормативной документации; общих принципов и алгоритмов проектирования системы электроснабжения микрорайона, выбранного в качестве объекта выпускной квалификационной работы.</p> <p>Умения применять современные методы проектирования системы электроснабжения микрорайона, выбранного в качестве объекта выпускной квалификационной работы с учетом требований задания и нормативно-технической документации</p> <p>Навыки расчета величины нагрузки при проектировании системы электроснабжения микрорайона, выбранного в качестве объекта выпускной квалификационной работы</p>
		ПК-1.5. Участвует в проектировании систем электроснабжения электрических приводов с соблюдением нормативно-технических и энергоэффективных требований	<p>Знания основных требований и норм правил устройства электроустановок применяемых при проектировании системы электроснабжения цеха, выбранного в качестве объекта выпускной квалификационной работы</p> <p>Умения проектировать систему электроснабжения цеха, выбранного в качестве объекта выпускной квалификационной работы на основании сведений об электрических нагрузках</p>

			<p>электроприемников.</p> <p>Навыки выбора всех элементов системы электроснабжения цеха, выбранного в качестве объекта выпускной квалификационной работ.</p>
		<p>ПК-1.6. Участвует в проектировании внешних систем электроснабжения промышленных предприятий с соблюдением нормативно-технических и энергоэффективных требований</p>	<p>Знания основных требований и норм правил устройства электроустановок, применяемых при проектировании внешней системы электроснабжения промышленного предприятия, выбранного в качестве объекта выпускной квалификационной работы</p> <p>Умения проектировать систему внешнего электроснабжения промышленного предприятия на основании сведений об электрических нагрузках.</p> <p>Навыки выбора всех элементов внешней системы электроснабжения промышленного предприятия, выбранного в качестве объекта выпускной квалификационной работы</p>
		<p>ПК-1.8. Участвует в проектировании систем электроснабжения жилых зданий в соответствии с техническим заданием, нормативно-технической документацией и техническим регламентом о безопасности зданий и сооружений</p>	<p>Знания требований нормативно-технической документации, регламентирующей процесс проектирования, этапов составления проектной, рабочей документации, регламентов применения типовых технических решений, методик проектирования систем электроснабжения комплекса жилых зданий, выбранных в качестве объекта выпускной квалификационной работы.</p> <p>Умения рассчитывать параметры элементов систем электроснабжения жилых зданий, собирать и анализировать данные для проектирования, проектировать систему электроснабжения жилых зданий, выбранных в качестве объекта выпускной</p>

			<p>квалификационной работы.</p> <p>Навыки анализа результатов расчета электрических нагрузок, выбора щитового и коммутационного оборудования, построения системы электроснабжения жилых зданий, выбранных в качестве объекта выпускной квалификационной работы и разработки проектной и рабочей документации в соответствии с техническими условиями и нормативными документами</p>
		<p>ПК-1.9. Участвует в проектировании систем электроснабжения общественных зданий в соответствии с техническим заданием, нормативно-технической документацией и архитектурным и эстетическим обликом здания</p>	<p>Знания принципов выбора метода расчета электрических нагрузок общественных зданий, требований нормативно-технической документации, регламентирующей процесс проектирования, этапов составления проектной, рабочей документации, регламентов применения типовых технических решений, методик проектирования систем электроснабжения нагрузок общественных зданий.</p> <p>Умения применять методы расчета параметров элементов системы электроснабжения общественных зданий, выбранных в качестве объекта выпускной квалификационной работы, выполнять сбор и анализ данных для проектирования.</p> <p>Навыки анализа результатов расчета электрических нагрузок, выбора щитового и коммутационного оборудования, построения системы электроснабжения общественных зданий, выбранных в качестве объекта выпускной квалификационной работы, выбора и разработки проектной и</p>

			рабочей документации в соответствии с техническими условиями и нормативными документами.
		ПК-1.10. Участвует в построении и выборе схем распределительных устройств электроустановок, использует методы расчета и выбора основного, коммутационного, защитного электрооборудования и токоведущих частей при проектировании схем главных электрических соединений электрических станций и подстанций	<p>Знания методов построения и выбора схем распределительных устройств электроустановок, методов расчета и выбора основного, коммутационного, защитного электрооборудования и токоведущих частей электрической подстанции, выбранной в качестве объекта выпускной квалификационной работы.</p> <p>Умения выбирать и обосновывать схемы распределительных устройств электроустановок, выбирать основное, коммутационное, защитное электрооборудование и токоведущие части электрической подстанции, выбранной в качестве объекта выпускной квалификационной работы.</p> <p>Навыки расчета основных электрических параметров схем электроустановок и параметров основного, коммутационного, защитного электрооборудования и токоведущих частей электрической подстанции, выбранной в качестве объекта выпускной квалификационной работы.</p>
		ПК-1.11. Участвует в разработке конфигурации электроэнергетических систем и сетей с учетом факторов надежности и конкурентоспособности вариантов	<p>Знания основ конструктивного исполнения воздушных и кабельных линий электропередачи; типов конфигурации электрических сетей и способов присоединений подстанций; принципов и алгоритмов проектирования электрических сетей;</p>

			<p>выбора номинальных напряжений, конфигурации сети, параметров элементов электрических сетей; балансы активной мощности; балансы реактивной мощности</p> <p>Умения</p> <p>классифицировать электрические сети; составлять и анализировать конкурентоспособные варианты конфигурации электрической сети с учетом фактора надежности; выбирать номинальное напряжение сети; проводить компенсацию реактивной мощности; выбирать сечения проводов и кабелей, силовые трансформаторы в сетях различных назначений и номинальных напряжений; составлять и обеспечивать балансы активной и реактивной мощностей</p> <p>Навыки проектирования на вариантной основе электрических сетей и использования справочной литературы; навыками выбора оптимальных для рассматриваемой схемы электрической сети параметров</p>
Проектный	<p>ПК-2. Способен проектировать отдельные элементы систем электроснабжения и рассчитывать параметры режимов электрических сетей и электроустановок с применением современного программного обеспечения</p>	<p>ПК-2.5. Моделирует и анализирует отдельные элементы и комбинированные системы для расчёта режимов электроэнергетических систем и сетей с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p>Знания критериев выбора оптимального варианта электрической сети; технико-экономических основ проектирования электроэнергетических систем и сетей, выбранных в качестве объекта выпускной квалификационной работы; мероприятий по снижению потерь мощности и энергии в электрических сетях</p> <p>Умения рассчитывать технико-экономические показатели вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети; рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей, выбранных в качестве объекта выпускной</p>

			<p>квалификационной работы; выбирать средства регулирования напряжения на понижающих подстанциях, в электрической сети;</p> <p>Навыки оценки надёжности конфигурации электрической сети; навыками расчёта чистого дисконтированного дохода; эквивалентных годовых расходов (годовых приведенных затрат) и срока окупаемости капитальных затрат; навыками расчета параметров режима электрических сетей и расчетов режимов сложных систем.</p>
Технологический	ПК-3. Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов	ПК-3.7. Составляет схемы замещения, обеспечивает условия энергетических балансов, регулирование напряжения в электроэнергетических системах и сетях на основе анализа и расчета режимов работы	<p>Знания схемы замещения линий, трансформаторов и автотрансформаторов; методы преобразования и эквивалентирования сети; методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей; методы регулирования напряжения, компенсации параметров и реактивной мощности в электрических сетях;</p> <p>Умения составлять схемы замещения и определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; анализировать рабочие режимы электроэнергетической системы; проводить компенсацию реактивной мощности; определять потери мощности и электроэнергии и выбирать мероприятия по их оптимальному снижению</p> <p>Навыки анализа и составления электрических схем электрических сетей; навыками составления схем замещения электрических сетей; навыками анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических</p>

			систем и сетей; навыками обеспечения условий выполнения балансов в ЭЭС; навыками регулирования напряжения в электрических сетях
Технологический	ПК-4. Способен понимать принципы работы энергетического оборудования в структуре энергосистемы	ПК-4.1. Понимает назначение и устройство основных видов электроустановок, навыков их безопасной эксплуатации	Знания: правил из безопасной эксплуатации установок, систем и сетей, выбранных в качестве объекта выпускной квалификационной работы Умения: составления плана проведения измерений для определения параметров электроустановок; Навыки: определения параметров технического состояния оборудования с применением специализированных средств измерения, контроля и диагностики и обеспечения требуемых режимов работы

5. Место производственной технологической практики в структуре образовательной программы.

1. Компетенция ПК-1. Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Инженерная экология
2	Математические задачи электроэнергетики
3	Электроснабжение
4	Переходные процессы в электроэнергетических системах
5	Электроснабжение цеховых электроприемников
6	Электроснабжение промышленных предприятий
7	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
8	Проектирование систем электроснабжения жилых зданий
9	Проектирование систем электроснабжения общественных зданий и сооружений
10	Электрические станции и подстанции
11	Электроэнергетические системы и сети
12	Автоматизированные системы диспетчерского управления
13	Экономика энергетики

14	Производственная преддипломная практика
----	---

- 2. Компетенция ПК-2.** Способен проектировать отдельные элементы систем электроснабжения и рассчитывать параметры режимов электрических сетей и электроустановок с применением современного программного обеспечения

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Электроснабжение
2	Проектирование систем электроснабжения жилых зданий
3	Проектирование систем электроснабжения общественных зданий и сооружений
4	Электрические станции и подстанции
5	Электроэнергетические системы и сети
6	Производственная преддипломная практика

- 3. Компетенция ПК-3.** Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Электроснабжение
2	Основы электропривода
3	Переходные процессы в электроэнергетических системах
4	Силовая электроника
5	Электрические станции и подстанции
6	Электроэнергетические системы и сети
7	Электробезопасность
8	Производственная преддипломная практика

- 4. Компетенция ПК-4.** Способен понимать принципы работы энергетического оборудования в структуре энергосистемы

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Особенности профессиональной деятельности
2	Общая энергетика
3	Учебная ознакомительная практика
4	Производственная технологическая практика
5	Энергоснабжение
6	Производственная преддипломная практика

6. Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет базисных единицы, 216 часов.

Практика реализуется в рамках практической подготовки.

Общая продолжительность практики 4 недели.

7. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
-------	--------------------------	---

1.	Подготовительный этап	Инструктаж обучающихся по знакомству с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка
		Анализ темы выпускной квалификационной работы с целью изучения объекта, сбора исходных данных и планирования исследований
2.	Производственный этап	Изучение плана цеха, корпуса, предприятия с описанием технологического процесса и расстановкой технологического и силового оборудования, определение категорийности потребителей электроэнергии
		Получить сведения об электрических нагрузках выбранного объекта: установленную мощность, коэффициент спроса, коэффициент мощности и проч.; суточные графики электрических нагрузок
		Разработать схему внешнего и внутреннего электроснабжения, составить чертежи распределительной сети предприятия или цеха
		Проанализировать исходные данные для расчета токов короткого замыкания: мощность источника питания, расстояние до предприятия, мощности короткого замыкания на шинах подстанции, мощности и номинальные напряжения трансформатора подстанции
		Проанализировать технико-экономические показатели электроснабжения предприятия или цеха
		Проанализировать типы релейной защиты и автоматики, применяемые в системе электроснабжения предприятия или цеха
3.	Заключительный этап	Подготовка отчета по практике
		Защита отчета

8. Формы отчетности по практике

Во время прохождения производственной преддипломной практики обучающиеся знакомятся со структурой предприятия или отдельного цеха, анализируют эффективность технологического процесса, собирают необходимые исходные данные и иные материалы, необходимые для подготовки выпускной квалификационной работы, проводят необходимые измерения и исследования с последующей обработкой результатов для использования в дальнейшей работе.

В течении практики студенты могут выполнять обязанности дублера инженера, матера отдела главного энергетика, инженера-конструктора, инженера-электрика, инженера-проектировщика, освоив при этом навыки предпроектного исследования, разработки эскизных и рабочих чертежей, в соответствии с

правилами работы в САПР и требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в области электроэнергетики к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок.

Кроме видов работ, перечисленных в производственном этапе практики в зависимости от выбранной темы ВКР могут быть проведены следующие мероприятия:

- обследование режимов и уровней напряжения с целью выявления экспериментальных значений потребляемой мощности, коэффициента мощности и проч.;

- исследование технологического процесса с целью оценки степени ущерба от внезапного прекращения электроснабжения и влияния длительности перерыва питания на технологический процесс;

- анализ статистики аварий электрооборудования и электрических сетей и выявление показателей надежности элементов систем электроснабжения;

- исследование темпов роста энергопотребления и расхода электроэнергии с целью разработки мероприятий для повышения энергетической эффективности и энергосбережения;

- исследование системы освещения, типов применяемых осветительных приборов, с целью оценки целесообразности применения систем автоматизированного управления освещением;

- исследование вопросов электромагнитной совместимости, в том числе влияние резкопеременных нагрузок на другие потребители электроэнергии;

Отчетность по практике включает дневник практики и отчет по практике.

Дневник производственной технологической практики заполняется студентом ежедневно. В нем очень кратко записывается (но не описывается!) выполняемая работа, экскурсии, консультации, лекции. Практикант заверяет дневник у руководителя практики от организации и получает отзыв о работе.

Отчет по производственной преддипломной практике составляется лично студентом на основе записей в дневнике. В нем приводятся все материалы, собранные в соответствии с утвержденной темой ВКР и по вопросам для дополнительной углубленной проработки

Отчет по практике оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.97-2016 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Организационно-распорядительная документация. Требования к оформлению документов» и ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» и включает в себя следующие разделы:

- введение;
- содержание;
- пункты отчета;

- заключение;
- список литературы.

Студент допускается к защите отчета только при условии наличия правильно оформленного дневника и отчета по практике.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

9.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ПК-1. Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.3. Участвует в проектировании систем электроснабжения города в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией	Собеседование, Дифференцированный зачет
ПК-1.5. Участвует в проектировании цеховых систем электроснабжения электрических приводов с соблюдением нормативно-технических и энергоэффективных требований	Собеседование, Дифференцированный зачет
ПК-1.6. Участвует в проектировании внешних систем электроснабжения промышленных предприятий с соблюдением нормативно-технических и энергоэффективных требований	Собеседование, Дифференцированный зачет
ПК-1.8. Участвует в проектировании систем электроснабжения жилых зданий в соответствии с техническим заданием, нормативно-технической документацией и техническим регламентом о безопасности зданий и сооружений	Собеседование, Дифференцированный зачет
ПК-1.9. Участвует в проектировании систем электроснабжения общественных зданий в соответствии с техническим заданием, нормативно-технической документацией и архитектурным и эстетическим обликом здания	Собеседование, Дифференцированный зачет
ПК-1.10. Участвует в построении и выборе схем распределительных устройств электроустановок, использует методы расчета и выбора основного, коммутационного, защитного электрооборудования и токоведущих частей при проектировании схем главных электрических соединений электрических станций и подстанций	Собеседование, Дифференцированный зачет
ПК-1.11. Участвует в разработке конфигурации электроэнергетических систем и сетей с учетом факторов надежности и конкурентоспособности вариантов	Собеседование, Дифференцированный зачет

2. Компетенция ПК-2. Способен проектировать отдельные элементы систем электроснабжения и рассчитывать параметры режимов электрических сетей и электроустановок с применением современного программного обеспечения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.5. Моделирует и анализирует отдельные элементы и комбинированные системы для расчёта режимов электроэнергетических систем и сетей с использованием прикладного программного обеспечения	Собеседование, Дифференцированный зачет

3. ПК-3. Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения

объектов

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.7. Составляет схемы замещения, обеспечивает условия энергетических балансов, регулирование напряжения в электроэнергетических системах и сетях на основе анализа и расчета режимов работы	Собеседование, Дифференцированный зачет

4. Компетенция ПК-4. Способен понимать принципы работы энергетического оборудования в структуре энергосистемы

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-4.1. Понимает назначение и устройство основных видов электроустановок, навыков их безопасной эксплуатации	Собеседование, Дифференцированный зачет

9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для дифференцированного зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Подготовительный этап	<ol style="list-style-type: none"> 1.Объясните правила поведения практиканта на промышленном предприятии 2. Какие функции выполняет спецодежда? 3.Перечислите самые важные, на Ваш взгляд, правила электробезопасности. 4.Каковы будут Ваши действия при поражении человека электрическим током? 5.Каковы будут Ваши действия в случае возникновения пожара?
2	Производственный этап	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте характеристику потребителей объекта проектирования 2. Поясните алгоритм расчета электрических нагрузок проектируемой системы электроснабжения 3. Поясните цель и суть компенсации реактивной мощности. 4. Поясните назначение элементов в системе электроснабжения 5. Перечислите основные технические характеристики элементов в системе электроснабжения. 6. Поясните критерии выбора элементов системы электроснабжения 7. Поясните методику расчета токов короткого замыкания 8. Поясните, какие средства обеспечения электробезопасности применены при проектировании. 9. Назовите нормативные документы, в соответствии с которыми выполнялись работы 10. Какие средства автоматизированного управления электроэнергетическими системами применялись при проектировании

9.3. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по практике	Критерий оценивания
Знания	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
	Знания норм и правил, применяемых при проектировании систем электроснабжения промышленных предприятий, жилых и общественных зданий
Умения	Сравнивать, сопоставлять, обобщать и делать выводы
	Применять методы расчета параметров элементов систем электроснабжения в соответствии с предъявляемыми требованиями
	Осуществлять выбор основного, коммутационного, защитного электрооборудования в соответствии с результатами расчетов и требованиями нормативно-технической документации
Навыки	Проведение измерений и исследований и последующей обработкой полученных результатов
	Проектирования систем внутреннего и внешнего электроснабжения на основе характеристики объекта с использованием справочной литературы и требований энергоэффективности и электробезопасности
	Подготовка различных типов схем систем электроснабжения

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала, представленного в отчете	Знает только основной материал, представленный в отчете	Знает материал отчета в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала, представленного в отчете, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
Знания норм и правил,	Не знает требований	Допускают неверную	Уверенно в целом, с небольшими	Безошибочно знает требования

применяемых при проектировании систем электроснабжения промышленных предприятий, жилых и общественных зданий	нормативно-технической документации, регламентирующей процесс проектирования; не знает этапов составления проектной, рабочей документации по электроснабжению промышленных предприятий, жилых и общественных зданий;	трактовку требований нормативно-технической документации, регламентирующей процесс проектирования; путает последовательность этапов составления проектной, рабочей документации по электроснабжению промышленных предприятий, жилых и общественных зданий;	неточностями знает требования нормативно-технической документации, регламентирующей процесс проектирования; знает этапы составления проектной, рабочей документации по электроснабжению промышленных предприятий, жилых и общественных зданий	нормативно-технической документации, регламентирующей процесс проектирования; безошибочно знает этапы составления проектной, рабочей документации по электроснабжению промышленных предприятий, жилых и общественных зданий
--	--	--	---	---

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение сравнивать, сопоставлять, обобщать и делать выводы	При выполнении заданий обучающийся не смог сравнить, сопоставить и обобщить данные, результаты, а также не формулирует выводы	При выполнении заданий обучающийся с дополнительной помощью выполнил сравнение, сопоставление и обобщение данных, результаты, сформулировал выводы	При выполнении заданий обучающийся выполнил сравнение, сопоставление и обобщение данных, результаты, сформулировал выводы	При выполнении заданий обучающийся самостоятельно выполнил сравнение, сопоставление и обобщение данных, результаты, сформулировал грамотные выводы
Применять методы расчета параметров элементов систем электроснабжения в соответствии с предъявляемыми требованиями	Не верно пользуется методами расчетов параметров элементов систем электроснабжения производственных помещений жилых и общественных зданий; не верно пользуется и применяет типовые технические решения и нормативно-техническую документацию, регламентирующую процесс проектирования	С дополнительной помощью или с ошибками и неточностями применяет методы расчетов параметров элементов систем электроснабжения производственных помещений, жилых и общественных зданий; допускает неточности при применении типовых технических решений и нормативно-технической документации,	С небольшими недочетами и неточностями применяет методы расчета параметров элементов систем электроснабжения производственных помещений, жилых и общественных зданий; с небольшими недочетами и неточностями применяет типовые технические решения и нормативно-техническую документацию,	Безошибочно применяет методы расчета параметров элементов систем электроснабжения производственных помещений, жилых и общественных зданий; уверенно применяет типовые технические решения и нормативно-техническую документацию, регламентирующую процесс проектирования

	систем электроснабжения	регламентирующую процесс проектирования	регламентирующую процесс проектирования	
Осуществлять выбор основного, коммутационного, защитного электрооборудования в соответствии с результатами расчетов и требованиями нормативно-технической документации	Не верно выполняет расчеты основных электрических параметров схем электроустановок и параметров основного, коммутационного, защитного электрооборудования и токоведущих частей; не верно выбрано коммутационное и защитное электрооборудование	С недочетами, неточностями или не в полном объеме выполнены расчеты основных электрических параметров схем электроустановок и параметров основного, коммутационного, защитного электрооборудования и токоведущих частей; допущены ошибки при выборе коммутационного и защитного оборудования по результатам расчета	С небольшими недочетами и неточностями, не влияющими существенно на результат, выполнены расчеты основных электрических параметров схем электроустановок и параметров основного, коммутационного, защитного электрооборудования и токоведущих частей и его выбор в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.	Расчеты основных электрических параметров схем электроустановок и параметров основного, коммутационного, защитного электрооборудования и токоведущих частей выполнены безошибочно, в соответствии с исходным данным и требованиями нормативно-технической документации

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Проведение измерений и исследований и последующей обработкой полученных результатов	Полученные результаты измерений неверно интерпретированы и не обработаны	Приведен поверхностный или частичный анализ результатов измерений параметров оборудования системы электроснабжения	Приведены обработка анализ результатов измерений параметров оборудования системы электроснабжения, но допущены ошибки	Приведены обработка и анализ результатов измерений параметров оборудования системы электроснабжения, результаты соотнесены с текущим состоянием оборудования и предложены варианты разработки проектов
Проектирования систем внутреннего и внешнего электроснабжения на основе характеристики объекта с использованием справочной литературы и	Не верно выполнен сбор и анализ данных для проектирования; Не верно применены методы расчета параметров элементов	При проектировании использовалась неполная характеристика объекта; допущены ошибки в применении данных справочной	Характеристика объекта содержит незначительные неточности; в целом корректно применены данные справочной литературы и методы расчета	Дана полная характеристика объекта; верно применены данные справочной литературы и методы расчета параметров элементов систем внутреннего и

<p>требований энергоэффективности и электробезопасности</p>	<p>систем внутреннего и внешнего электроснабжения; не верно выполнен проект системы электроснабжения</p>	<p>литературы; с ошибками и неточностями применены методы расчета параметров элементов систем внутреннего и внешнего электроснабжения допущены ошибки при подготовке проектной документации; не в полной мере учены требования электробезопасности и энергоэффективности.</p>	<p>параметров элементов систем внутреннего и внешнего электроснабжения допущены незначительные неточности подготовке проектной документации в соответствии с требованиями электробезопасности и энергоэффективности.</p>	<p>внешнего электроснабжения подготовлена проектная документация в соответствии с требованиями электробезопасности и энергоэффективности.</p>
<p>Подготовка различных типов схем систем электроснабжения</p>	<p>Не выполнен анализ результатов расчетов электрических нагрузок по потребителям и выбор щитового и коммутационного оборудования; не разработана система электроснабжения жилого, общественного здания или производственного помещения, являющегося объектом ВКР; не подготовлена проектная и рабочая документация, соответствующая техническими условиями и нормативно-технической документации</p>	<p>Не в полном объеме выполнен анализ результатов расчетов электрических нагрузок по потребителям и выбор щитового и коммутационного оборудования; разработанная система электроснабжения жилого, общественного здания или производственного помещения, являющегося объектом ВКР имеет значительные ошибки; подготовленная проектная и рабочая документация, не с полной мере соответствует техническим условиям и нормативно-технической</p>	<p>В достаточном объеме выполнен анализ результатов расчетов электрических нагрузок по потребителям и выбор щитового и коммутационного оборудования; разработанная система электроснабжения жилого, общественного здания или производственного помещения, являющегося объектом ВКР имеет незначительные неточности; подготовленная проектная и рабочая документация, не достаточно точно соответствует техническим</p>	<p>Выполнен полный анализ результатов расчетов электрических нагрузок по потребителям и выбор щитового и коммутационного оборудования; верно разработана система электроснабжения жилого, общественного здания или производственного помещения, являющегося объектом ВКР имеет; подготовленная проектная и рабочая документация, в полном соответствии с техническими условиями и нормативно-технической документацией</p>

		документации	документации	
--	--	--------------	--------------	--

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

10.1. Перечень учебной литературы, интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Привалов Е.Е. Электробезопасность. Часть I. Воздействие электрического тока и электромагнитного поля на человека [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Е. Привалов. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2013. — 132 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47394.html>
2. Монаков В.К. Электробезопасность [Электронный ресурс]: теория и практика / В.К. Монаков, Д.Ю. Кудрявцев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2017. — 184 с. — 978-5-9729-0188-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69022.html> [ЭБС IPRBooks]
3. Диагностика оборудования систем электроснабжения : учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош ; под редакцией Е. Е. Привалова. — Ставрополь : СтГАУ, 2020. — 236 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169689> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Ушаков В.Я. Современные проблемы электроэнергетики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Я. Ушаков. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2014. — 447 с. — 978-5-4387-0521-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34715.html>
5. Конюхова Е.А. Проектирование систем электроснабжения промышленных предприятий (теория и примеры) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.А. Конюхова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Русайнс, 2016. — 159 с. — 978-5-4365-0628-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61647.html>
6. Шлейников В.Б. Электроснабжение силовых электроприемников цеха промышленного предприятия [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Б. Шлейников, Т.В. Сазонова. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 110 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30146.html>
7. Старкова Л.Е. Справочник цехового энергетика [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / Л.Е. Старкова. — Электрон. текстовые данные. — М.: Инфра-Инженерия, 2013. — 352 с. — 978-5-9729-0021-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13558.html>
8. Электроснабжение предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Н. Абрамович [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский горный университет, 2015. — 297 с. — 978-5-94211-716-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71713.html>

9. Черных, Р. А. Электроснабжение и энергосбережение на предприятии: курс лекций: учебное пособие / Р. А. Черных, О. В. Карлова, С. М. Плотников. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. — 92 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/269978> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Куксин, А. В. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / А. В. Куксин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 156 с. — ISBN 978-5-9729-0524-9. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/192806>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10.2. Материально-техническая база

При проведении практики используется:

1. Производственное оборудование предприятий и организаций, являющихся базами практики:

Филиал АО «Концерн Росэнергоатом» «Курская атомная станция»

ОАО «Энергомаш (Белгород) – БЗЭМ»

ПАО «Россети Центр» - «Белгородэнерго»

ООО «Компания Стальэнерго»

ПАО «Квадра»-«Белгородская генерация»

ОАО «Завод ЖБК-1»

ОАО «Белгородский цементный завод»

ООО «БЕЛГОРОДОБЛПРОЕКТ»

ООО «Белгородасбестоцемент»

ООО «БелГРАНД»

а так же других организаций на основе заключенных договоров о практической подготовке.

2. Учебный полигон кафедры электроэнергетики и автоматики, который представляет собой однотрансформаторную подстанцию с уровнями напряжения 35 и 10 кВ, представляющую аналог одной из районных подстанций. Питание полигона осуществляется одноцепной линией 35 кВ, выполненной сталеалюминевым проводом АС-50/8. Провод закреплен на металлической опоре У 35 - 1.;3.

3. Действующая ветро-солнечная электростанция, относящаяся к экологически чистым альтернативным возобновляемым источникам электрической энергии, выполненная на базе ВЭУ-2000 и солнечных батарей;

4. Зал электронных ресурсов научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г.

Шухова, с доступом к ресурсам крупнейших библиотек и информационных центров России: электронной базе диссертаций Российской государственной библиотеки; учебным и научным изданиям электронно-библиотечных систем издательства «Лань», «IPRbooks»; российским научным журналам научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU; материалам зарубежных издательств; к полнотекстовым справочно-поисковым системам: «КонсультантПлюс», «СтройКонсультант», «НормаС»

10.3. Перечень программного обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	SMath Studio (онлайн)	https://ru.smath.com/cloud/
7	Autodesk AutoCAD 2017 – Русский (Russian)	(№ дог. 7053026340)
8	DIALux	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения