

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

СОГЛАСОВАНО

Директор института
магистратуры

канд.экон.наук, доцент  И.В. Космачева

« 28 » _____ 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института энергетик, информационных
технологий и управляющих систем

канд.техн.наук, доцент  А.В. Белоусов

« 28 » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОЕКТНОЙ ПРАКТИКИ

направление подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

профиль подготовки

Электроэнергетические системы и сети

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт энергетик, информационных технологий и управляющих систем
Кафедра электроэнергетики и автоматики

Белгород – 2022

Программа практики составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – Магистратура по направлению подготовки 13.04.02, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018г. №147;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В. Г. Шухова в 2022 году.

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

_____ (Н. Б. Сибирцева)

Программа практики обсуждена на заседании кафедры электроэнергетики и автоматике

« 26 » апреля 2022 г., протокол № 9

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

Программа практики согласована с выпускающей кафедрой электроэнергетики и автоматике

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

« 26 » апреля 2022 г.

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

« 28 » апреля 2022 г., протокол № 8

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

1. Вид практики - производственная практика

2. Тип практики - проектная практика

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
Проектные	ПК-1. Способен разрабатывать концепции, проектную и конструкторскую документацию систем электроснабжения и электроэнергетических сетей	ПК-1.2. Выбирает серийные и проектирует новые объекты систем электроснабжения и электроэнергетических сетей	Знания: методов, применяемых при проектировании новых и реконструкции действующих объектов; Умения: осуществлять расчет и обоснованный выбор современного электрооборудования для реализации проектных решений Навыки: применения специализированного программного обеспечения, для разработки проектной документации в соответствии с действующими нормами и правилами

5. Место практики в структуре образовательной программы

1. Компетенция ПК-1. Способен разрабатывать концепции, проектную и конструкторскую документацию систем электроснабжения и электроэнергетических сетей

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Схемотехника
2.	Теория оптимизации
3.	Бизнес-планирование в электроэнергетике
4.	Системы автоматизированного проектирования объектов электроэнергетики
5.	Теория надёжности
6.	Расчёт режимов электроэнергетических систем
7.	Электromагнитная совместимость в электроэнергетических системах
8.	Провалы и перенапряжения в электрических сетях

9.	Учебная практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности
10.	Производственная проектная практика
11.	Производственная научно-исследовательская работа
12.	Производственная преддипломная практика

6. Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Практика реализуется в рамках практической подготовки 6 зачетных единиц.

Общая продолжительность практики 4 недели.

7. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1.	Подготовительный этап	Общее собрание: знакомство с целями и задачами производственной проектной практики, разъяснение требований к содержанию и оформлению отчета, выдача индивидуального задания; Знакомство с назначением предприятия и его миссией, основными подразделениями, структурой управления, правилами внутреннего распорядка.
2.	Общее знакомство с предприятием	Знакомство с типовыми проектами и другими материалами предприятия
Знакомство с современными методами проектирования и специализированными программными продуктами, применяемыми в организации для подготовки проектной документации		
Знакомство с современным оборудованием систем электроснабжения, применяемым при проектировании		
Знакомство с отчетами по обследованию запроектированных объектов, критическими замечаниями по проектам и устранением дефектов		
3.	Производственный этап	Знакомство с объемом проектной документации и исходными данными для проектирования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий и сельского хозяйства
Знакомство с действующими нормативными документами, применяемыми при проектировании		
Выполнение необходимых расчетов электрических нагрузок, токов короткого замыкания, сечения воздушных и кабельных линий, осветительной сети и др.; обоснование и выбор методов компенсации реактивной мощности		
Выбор высоковольтных и низковольтных аппаратов, мощности и количества трансформаторов, количества трансформаторных подстанция и т.д.; выбор типов релейной защиты и автоматики, расчет уставок и коэффициентов чувствительности; выбор систем и приборов для диагностического мониторинга		

		Подготовка проектной документации
	Заключительный этап	Подготовка отчета по практике в соответствии с действующими нормами и требованиями ЕСКД и ГОСТов с применением специализированного программного обеспечения.
		Защита отчета по практике

8. Формы отчетности по практике

В зависимости от специфики предприятия, являющегося базой практики, работа студента организуется в конструкторских, проектных отделах или лабораториях. В начале практик студенты знакомятся со структурой организации и правилами внутреннего распорядка, а основную часть на рабочих местах в соответствии с графиком. В период практики в организации могут быть организованы обзорные лекции о новых проектных решениях, применяемых в организации, новом электрооборудовании, применяемом при проектировании, порядке составления сметной документации и технико-экономическом обосновании проектных решений и проч.

Отчетность по практике включает дневник практики и отчет по практике.

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

Отчет по проектной практике составляется лично студентом на основе записей в дневнике. В нем содержатся:

- краткие сведения о проектной организации
- сведения о работах, выполненных лично студентом при участии в проектировании объекта, например, краткое описание технологического процесса проектируемого предприятия, схему электроснабжения, характеристику основного оборудования, предлагаемого в проекте;
- описание технологии выполнения работы, в том числе использованного при проектировании специализированного программного обеспечения: его назначения, функциональных возможностей, примеров применения и новых проектных решений.

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 разрабатывать концепции, проектную и конструкторскую документацию систем электроснабжения и электроэнергетических сетей

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.2. Выбирает серийные и проектирует новые объекты систем электроснабжения и электроэнергетических сетей	Собеседование, дифференцированный зачет

9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации **Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)** **для дифференцированного зачета**

12	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Подготовительный этап	1. Дайте характеристику предприятия: назначение подразделений, структура управления
2.	Общее знакомство с предприятием	1. Перечислите стандарты, регламенты и нормы и правила, которыми руководствуются на предприятии при осуществлении проектной деятельности. 2. Расскажите о типовых проектах, с которыми Вы познакомились до начала практической работы. 3. Расскажите о специализированных программных продуктах, применяемых в организации для подготовки проектной документации 4. Расскажите о современном оборудовании систем электроснабжения, применяемом при проектировании в организации
3.	Производственный этап	1. Опишите состав проектной документации объекта, над которой Вы работали 2. Какие исходные данные Вы использовали при подготовке проектной документации? 3. Что представляет собой техническое задание? 4. Поясните принципы проектирования новых объектов и элементов электроэнергетических систем и сетей. 5. Поясните, какие расчеты Вы выполняли в ходе проектной деятельности? Какими программными продуктами при этом пользовались? 6. Поясните выбор высоковольтного и низковольтного оборудования, элементов релейной защиты и проч.

		7. Какие замечания Вы получили по результатам проектной деятельности? Как Вы их устранили?
4.	Заключительный этап	1. Какими нормативными документами пользуются при оформлении отчета и проектной документации? 2. Как правильно оформить список литературы?

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
Умения	Выполнение расчетов, необходимых для выполнения проектной задачи
	Выбор электрооборудования для реализации проектных решений
	Самостоятельность выполнения задачи
Навыки	Применение специализированного программного обеспечения, для разработки проектной документации
	Соответствие проектных решений действующим нормам и правилам
	Качество оформления документации и отчета по практике

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 методов, применяемых при проектировании новых и реконструкции существующих объектов	Имеет поверхностные знания методов, применяемых при проектировании новых и реконструкции существующих объектов	знает методы, применяемые при проектировании новых и реконструкции существующих объектов	хорошо усвоил особенности методов, применяемых при проектировании новых и реконструкции существующих объектов, может их анализировать и выбирать
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	Излагает знания без логической	Излагает знания с нарушениями в	Излагает знания без нарушений в	Излагает знания в логической

интерпретации знаний	последовательности	логической последовательности	логической последовательности	последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
----------------------	--------------------	-------------------------------	-------------------------------	--

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Выполнение расчетов, необходимых для выполнения проектной задачи	Не умеет выполнять необходимые расчеты для проектирования объектов электроэнергетики и	Выполняет некоторые расчеты, необходимые для выполнения проектной задачи или допускает ошибки в расчетах, которые не может исправить самостоятельно	Выполняет различные расчеты, необходимые для выполнения задачи, самостоятельно устраняет замечания	Выполняет различные расчеты, необходимые для выполнения задачи, выполняет самопроверку, критически оценивает результаты
Выбор электрооборудования для реализации проектных решений	Не умеет выбирать электрооборудование по результатам расчета	Выбирает электрооборудование по результатам расчета, но не может аргументировать свой выбор	Аргументировано выбирает электрооборудование, по результатам расчета, но учитывает при этом не все аспекты	Аргументировано выбирает электрооборудование, по результатам расчета, учитывая актуальность, экономическую целесообразность и проч.
Самостоятельность выполнения задачи	Задание выполнено не самостоятельно. Студент не может пояснить приведенные проектные решения	Задание выполнено самостоятельно частично. Студент поясняет некоторые этапы и результаты своей работы	Задание выполнено самостоятельно. Студент поясняет большую часть этапов и результатов своей работы	Задание выполнено самостоятельно. Студент поясняет все этапы и результаты своей работы

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Применение специализированного программного обеспечения, для разработки проектной документации	Не знает программного обеспечения для разработки проектной документации и проведения расчетов	Применяет некоторые специализированные программные продукты для реализации отдельных задач при проектировании	Применяет специализированные программные продукты для реализации различных задач при проектировании	Самостоятельно разрабатывает проектную документацию и выполняет расчеты с применением специализированных программных продуктов для реализации различных задач
Соответствие проектных	Проектные решения не	Проектные частично	Проектные в большинстве	Проектные полностью

решений действующим нормам и правилам	соответствуют действующим нормам и правилам	соответствуют действующим нормам и правилам	соответствуют действующим нормам и правилам	соответствуют действующим нормам и правилам
Качество оформления документации и отчета по практике	Отчет по практике не оформлен, проектная документация не соответствует требованиям оформления	Проектная документация оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями, отчет по практике выполнен со значительными нарушениями требования	Проектная документация оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями, отчет по практике выполнен с незначительными нарушениями, требований	Проектная документация и отчет по практике оформлены в соответствии с предъявляемыми требованиями

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

1. Ананичева С.С. Анализ электроэнергетических сетей и систем в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.С. Ананичева, С.Н. Шелюг. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2016. — 176 с. — 978-5-7996-1784-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65910.html>

2. Филиппова Т.А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебник / Т.А. Филиппова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 294 с. — 978-5-7782-2517-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45211.html>

3. Балаков Ю.Н., Мисриханов М.Ш., Шунтов А.В. Проектирование схем электроустановок: Учебное пособие для вузов. – М.: Издательство МЭИ, 2004. – 287 с.

4. Балдин М.Н. Основное оборудование электрических сетей: справочник [Электронный ресурс]: справочник / М.Н. Балдин, И.Г. Карапетян. – Электрон. дан. – М.: ЭНАС, 2014. – 208 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60778.

5. Ковалев И.Н. Электроэнергетические системы и сети [Электронный ресурс]: учебник / И.Н. Ковалев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Учебнометодический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015. — 364 с. — 978-5-89035-813-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45349.html>

6. Ананичева С.С. Модели развития электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.С. Ананичева, П.Е. Мезенцев, А.Л. Мызин. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014. — 148 с. — 978-5-321-02313-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65947.htm> Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в

системах электроснабжения общего назначения [Электронный ресурс]/ – Электрон. текстовые данные.– М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2012.– 32 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/22778>. – ЭБС «IPRbooks»

7. Ежемесячная газета «Энергетика и промышленность России» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.eprussia.ru/>.

8. Бесплатная библиотека энергетика [Электронный ресурс]. URL:<https://www.eprussia.ru/lib/>.

9. Техническая коллекция Шнейдер Электрик. Выпуск 017- Защита от замыканий на землю [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://download.schneiderelectric.com/files?p_enDocType=Cahier+Technique&p_File_Id=334073169&p_File_Name=RCT017.pdf&p_Reference=RCT017

10. Техническая коллекция Шнейдер Электрик. Выпуск 1 – Защита электрических сетей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.proschneider.ru/content/files/118.pdf>

11. Техническая коллекция Шнейдер Электрик. Выпуск 021- Руководство по

12. компенсации реактивной мощности с учетом влияния гармоник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.schneiderelectric.ru/ru/download/document/RCT021/>

13. Техническая коллекция Шнейдер Электрик. Выпуск 020- Системы заземления в электроустановках низкого напряжения [Электронный ресурс]. –

14. Режим доступа: <http://www.pro-schneider.ru/content/files/138.pdf>

15. Официальный сайт компании «Димрус» - производителя систем диагностики в электроэнергетике

10.2. Материально-техническая база

При проведении практики используется:

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

ПАО «Россети Центр» - «Белгородэнерго»

ПАО «Квадра»-«Белгородская генерация»

ООО «Стальэнерго»

ООО «Институт Белгородгражданпроект»

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»

10.2. Материально-техническая база

При проведении практики используется:

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

ПАО «МРСК Центра»-«Белгородэнерго»

ПАО «Квадра»-«Белгородская генерация»

ОАО «Белгородский цементный завод»

ООО Научно-производственное предприятие «Стальэнерго»

2. Производственное оборудование других промышленных предприятий Белгородской области, иных регионов РФ и зарубежья, с которыми заключаются индивидуальные договора на прохождение производственной практики обучающимися.

3. 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 электроннобиблиотечных систем издательства «Лань», «IPRbooks»; российским научным журналам научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU; материалам зарубежных издательств; к полнотекстовым справочно-поисковым системам: «КонсультантПлюс», «СтройКонсультант», «НормаCS».

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	Light-in-night road	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
8	DIALux EVO	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

11. УТВЕРЖДЕНИЕ РПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

Программа практики утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № _____ заседания кафедры от «__» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО