

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  И.В. Ярмоленко

« 28 »  20 19 г.



Директор института энергетики,
информационных технологий и
управляющих систем

канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов

« 28 »  20 19 г.



**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОЕКТНАЯ**

направление подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

профиль подготовки

Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы,
устойчивость и надежность

Квалификация

магистр

Форма обучения


очная


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

Белгород – 2019

Рабочая программа составлена на основании требований:


- Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки (специальности) 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» и уровню высшего образования Магистратура, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 № 147 (далее – ФГОС ВО);
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2019 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов

 Н.Б. Сибирцева

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электроэнергетики и автоматике

« 18 » мая 2019 г., протокол № 12

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

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

« 28 » мая 2019 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доцент

 А.Н. Семернин

1. Вид практики – производственная практика

2. Тип практики - производственная проектная практика

3. Формы проведения практики практика проводится дискретно путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

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
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи. УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач	Дифференцированный зачет
	ПК-9 Способен выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности	ПК-9.1 Формулирует техническое задание ПК-9.2. Выбирает серийные объекты профессиональной Деятельности ПК-9.3. Разрабатывает новые объекты электроэнергетических систем и сетей..	Дифференцированный зачет

5. Место практики в структуре образовательной программы

1. Компетенция УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины ¹
1	Теория принятия решения
2	Схемотехника
3	Теория надежности
4	Теория оптимизации
5	Энергосберегающие технологии в электроэнергетических системах
6	Производственная проектная практика

Компетенция ПК-9 Способен выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины ²
1	Схемотехника
2	Научно-практический семинар
3	Энергосберегающие технологии в электроэнергетических системах
4	Производственная проектная практика

6. Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. 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 практики, разъяснение требований к содержанию и оформлению отчета, выдача индивидуального задания.
2	Общее знакомство с предприятием	Первичный инструктаж по технике безопасности на предприятии.
		Знакомство с назначением предприятия и его миссией.
		Знакомство с основными подразделениями предприятия и структурой управления.
3	Производственный этап	Знакомство с энергетическим оборудованием электроэнергетических систем и сетей
		Знакомство с методами теоретического и экспериментального исследования объектов электроэнергетических систем и сетей, проведение экспериментальных исследований
		Анализ и выбор серийных или участие в проектировании новых объектов и элементов электроэнергетических систем и сетей
		Обработка, систематизация и анализ полученной информации для обеспечения бесперебойного и надежного производственного процесса предприятий, являющихся базой практики.
4	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 практике³

Отчетность по практике включает в себя характеристику установки, назначение и область применения, особенности разрабатываемого или существующего технического решения, подробные инструкции по работе с физической моделью, математической или имитационной моделью, информацию по вопросам индивидуального задания.

Текстовая часть отчета оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Размеры полей не менее: левого – 30 мм, правого – 15 мм, верхнего – 20 мм и нижнего – 20 мм. Размер шрифта от 12 до 14. Нумерация страниц отчета – сквозная: от титульного листа до последнего листа приложений. Номер страницы на титульном листе не проставляют. Номер страницы ставят в центре нижней части листа, точка после номера не ставится. Объем отчета должен быть не менее 20 страниц рукописного текста (без Приложений). Описания должны быть сжатыми. Объем приложений не регламентируется. Титульный лист является первым листом отчета, после которого помещается задание на практику. Титульный лист и задание не нумеруются, но входят в общее количество страниц. Титульный лист отчета оформляется по установленной единой форме, приводимой в приложении. За титульным листом в отчете помещается содержание.

Разделы отчета нумеруют арабскими цифрами в пределах всего отчета. Наименования разделов должны быть краткими и отражать содержание раздела. Переносы слов в заголовке не допускаются. Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь номер и тематическое название. Таблицу следует помещать после первого упоминания о ней в тексте. Приложения оформляют как продолжение отчета. В Приложении помещают материалы, не вошедшие в основной текст отчета. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени. Приложения обозначают заглавными цифрами. После слова «Приложение» следует цифра, обозначающая его последовательность. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Защита отчёта по учебной практике производится перед комиссией выпускающей кафедры.

Студент, не выполнивший программу практики, получивший отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при защите отчёта, направляется на повторную практику.

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

9.1. Реализация компетенций

1 Компетенция УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.	Отчет по практике. Дифференцированный зачет
УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи	Отзыв руководителя практики от предприятия Дифференцированный зачет
УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач	Устные ответы на зачете Дифференцированный зачет

2 Компетенция ПК-9 Способен выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-9.1 Формулирует техническое задание	Отзыв руководителя практики от предприятия Дифференцированный зачет
ПК-9.2. Выбирает серийные объекты профессиональной деятельности	Отчет по практике Отзыв руководителя практики от предприятия Дифференцированный зачет
ПК-9.3. Разрабатывает новые объекты электроэнергетических систем и сетей	Отчет по практике Отзыв руководителя практики от предприятия Дифференцированный зачет

9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для дифференцированного зачета

1. Формулировка целей и задач практики.
2. Назначение предприятия, подразделения и структура управления.
3. Описание принципов действия объектов и элементов электроэнергетических систем и сетей.
4. Принципы проектирования новых объектов и элементов электроэнергетических систем и сетей.
5. Теоретическое и экспериментальное исследования объектов и элементов электроэнергетических систем и сетей.
6. Анализ и выбор оборудования для электроэнергетических систем и сетей.
7. Принципы обеспечения надежной и бесперебойной работы электроэнергетических систем и сетей.

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	Знание принципов действия объектов электроэнергетических систем и сетей
	Знание принципов действия объектов и элементов электроэнергетических систем и сетей
Умения	Умение формулировать техническое задание
	Умение разрабатывать этапы работы
	Умение осуществлять анализ и выбор методов исследования объектов и элементов электроэнергетических систем и сетей
	Умение выполнять расчеты для проектирования новых и осуществлять анализ характеристик серийных объектов и элементов электроэнергетических систем и сетей
Владение	Владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов и элементов электроэнергетических систем и сетей в различных отраслях хозяйства.
	Владение навыками обоснования и выбора серийных элементов электроэнергетических систем и сетей.
	Владение навыками обработки и представления результатов.
	Владение навыками обработки, систематизации и анализа полученной информации для обеспечения надежного производственного процесса предприятия.

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
Знание нормативных документов, регламентирующих проектирование объектов электроэнергетических систем и сетей	Не знает нормативные документы, регламентирующие проектирование объектов электроэнергетических систем и сетей	Знает нормативные документы, регламентирующие проектирование объектов электроэнергетических систем и сетей, но допускает неточности формулировок	Знает нормативные документы, регламентирующие проектирование объектов электроэнергетических систем и сетей	Знает принципы действия технологических комплексов, их структуру и особенности
Знание принципов действия элементов и объектов электроэнергетических систем и сетей	Не знает принципы действия элементов и объектов электроэнергетических систем и сетей	Знает принципы действия элементов и объектов электроэнергетических систем и сетей, но допускает ошибки	Знает принципы действия элементов и объектов электроэнергетических систем и сетей	Знает принципы действия элементов и объектов электроэнергетических систем и сетей, может самостоятельно их применять

Оценка сформированности компетенций по показателю *Умения*

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение формулировать техническое задание	Не умеет формулировать техническое задание	Умеет формулировать техническое задание, но допускает ошибки	Умеет формулировать техническое задание	Умеет формулировать техническое задание, уверенно ориентируется в вопросе.
Умение разрабатывать этапы работы	Не умеет разрабатывать этапы работы	Умеет разрабатывать этапы работы, но допускает неточности	Умеет разрабатывать этапы работы	Умеет разрабатывать этапы работы, предлагает альтернативные варианты
Умение осуществлять анализ и выбор методов исследования объектов и	Не умеет осуществлять анализ и выбор методов исследования объектов и	Умеет осуществлять анализ и выбор методов исследования объектов и	Умеет осуществлять анализ и выбор методов исследования объектов и	Умеет осуществлять анализ и выбор методов исследования объектов и

элементов электроэнергетических систем и сетей	элементов электроэнергетических систем и сетей	элементов электроэнергетических систем и сетей, но допускает ошибки.	элементов электроэнергетических систем и сетей	элементов электроэнергетических систем и сетей в различных отраслях хозяйства
Умение выполнять расчеты для проектирования новых и осуществлять анализ характеристик серийных объектов и элементов электроэнергетических систем и сетей	Не умеет выполнять расчеты для проектирования объектов электроэнергетических систем и сетей.	При выполнении расчетов для проектирования объектов электроэнергетических систем и сетей и выполнении анализа допускает ошибки.	Умеет выполнять расчеты для проектирования объектов электроэнергетических систем и сетей и проводить анализ .	Умеет выполнять расчеты для проектирования новых и осуществлять анализ характеристик серийных объектов электроэнергетических систем и сетей, проявляет инициативу.

Оценка сформированности компетенций по показателю *Владения*

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов и элементов электроэнергетических систем и сетей в различных отраслях хозяйства.	Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов и элементов электроэнергетических систем и сетей.	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов и элементов электроэнергетических систем и сетей, но допускает ошибки.	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов и элементов электроэнергетических систем и сетей в различных отраслях хозяйства.	Уверенно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов и элементов электроэнергетических систем и сетей в различных отраслях хозяйства.
Владение навыками обоснования и выбора серийных элементов электроэнергетических систем и сетей.	Не владеет навыками обоснования и выбора серийных элементов электроэнергетических систем и сетей.	Владеет навыками обоснования и выбора серийных элементов электроэнергетических систем и сетей, но допускает неточности.	Владеет навыками обоснования и выбора серийных элементов электроэнергетических систем и сетей.	Уверенно владеет навыками обоснования и выбора серийных элементов электроэнергетических систем и сетей.
Владение навыками обработки и представления результатов.	Не владеет навыками обработки и представления результатов.	Владеет навыками обработки и представления результатов, но с	Владеет навыками обработки и представления результатов.	Уверенно владеет навыками обработки и представления результатов.

		ошибками.		
Владение навыками обработки, систематизации и анализа полученной информации для обеспечения надежного производственного процесса предприятия..	Не владеет навыками обработки, систематизации и анализа полученной информации.	Владеет навыками обработки, систематизации и анализа полученной информации, но допускает ошибки.	Владеет навыками обработки, систематизации и анализа полученной информации для обеспечения надежного производственного процесса предприятия...	Уверенно владеет навыками обработки, систематизации и анализа полученной информации для обеспечения надежного производственного процесса предприятий в различных отраслях хозяйства.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

основная литература

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. Лыкин, А. В. Электрические системы и сети [Текст]: учеб. пособие / А.В. Лыкин. – Москва: Логос, 2008. – 253 с.

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

5. 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.

дополнительная литература:

1. Ковалев И.Н. Электроэнергетические системы и сети [Электронный ресурс] : учебник / И.Н. Ковалев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015. —

364 с. — 978-5-89035-813-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45349.html>

2. Русина А.Г. Балансы мощности и выработки электроэнергии в электроэнергетической системе [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А.Г. Русина, Т.А. Филиппова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 55 с. — 978-5-7782-1935-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45078.html>

3. Долгов А.П. Устойчивость электрических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.П. Долгов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 177 с. — 978-5-7782-1320-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45182.html>

4. 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.html>

5. Инструкция по переключениям в электроустановках. Утверждена Минэнерго России 30.06.2003 г. [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — М.: ЭНАС, 2013. — 96 с. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=38583

6. 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»

Интернет-ресурсы

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

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

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

4. Техническая коллекция Шнейдер Электрик. Выпуск 1 - Защита электрических сетей [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.pro-schneider.ru/content/files/118.pdf>

5. Техническая коллекция Шнейдер Электрик. Выпуск 021- Руководство по компенсации реактивной мощности с учетом влияния гармоник [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.schneider-electric.ru/ru/download/document/RCT021/>

6. Техническая коллекция Шнейдер Электрик. Выпуск 020- Системы заземления в электроустановках низкого напряжения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pro-schneider.ru/content/files/138.pdf>

Перечень информационных технологий

1. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. – Заглавие с экрана.

Содержит законы, кодексы, указы и постановления в последней редакции. Доступ осуществляется с компьютеров локальной сети университета и в зале электронных ресурсов НТБ (к.302).

2. Сборник нормативных документов «Норма CS» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://normacs.ru/>. – Заглавие с экрана.

Система содержит реквизиты и тексты более чем 150 тыс. документов, включая практически все ГОСТы, действующие в РФ, и более сотни других типов нормативных документов (СНиП, СанПиН, РД, ВСН, ПНД Ф, МУК, МИ, технологические карты, типовые проекты, серии и многое другое). Доступ осуществляется с компьютеров локальной сети университета и в зале электронных ресурсов НТБ (к.302).

10.2. Материально-техническая база

Материально-техническое обеспечение практики

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»

ОАО «Завод ЖБК-1»

МУП «Городской пассажирский транспорт»

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

3. Учебный полигон кафедры электроэнергетики и автоматики, который представляет собой однострансформаторную 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.

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

5. 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

Windows 10 Корпоративная (Enterprise) (№ дог. E04002C51M);

Office Professional Plus 2016 (№ дог. E04002C51M);

Visio Professional 2013 (№ дог. E04002C51M);

MathCAD express (распространяется свободно).

Matlab 2013b № договора 362444

11. УТВЕРЖДЕНИЕ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ⁴

Программа практики утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями⁵

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

Заведующий кафедрой _____ А.В.Белоусов
подпись, ФИО

Директор института _____ А.В.Белоусов
подпись, ФИО

⁴ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

⁵ Нужно подчеркнуть