


**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

Учебная практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности

направление подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

профиль подготовки

Электропривод и автоматика механизмов и технологических комплексов

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем


Кафедра электроэнергетики и автоматики

Белгород 20\_\_

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 20 19 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 20 19 г., протокол № 9

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

**1. Вид практики:** учебная.

**2. Тип практики:** непрерывно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени.

**3. Формы проведения практики** проводится в форме работы в университете с целью изучения программных пакетов по расчету и моделированию производственных энергетических объектов; проводится в специализированном компьютерном классе в форме работы со стандартными программными пакетами, используемыми в профессиональной деятельности

#### 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.	<b>знать:</b> методы анализа и моделирования электрических цепей и элементов объектов профессиональной деятельности; <b>уметь:</b> применять возможности специализированных программных пакетов для моделирования электрических цепей и расчета режимов работы объектов профессиональной деятельности, анализировать результаты расчетов режимов работы объектов профессиональной деятельности; <b>владеть:</b> навыками моделирования электроэнергетических и электротехнических устройств и расчета режимов работы объектов.

#### 5. Место практики в структуре образовательной программы

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

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Теория принятия решений

## 6. Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Общая продолжительность практики 3 недели.

## 7. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1.	Подготовительный этап	Организационные мероприятия; инструктаж по технике безопасности; знакомство с целью и задачами практики, графиком проведения занятий; выдача индивидуального задания.
2.	Основной этап	Знакомство с программным пакетом Matlab, самостоятельный поиск информации и выбор источников. Определение этапов освоения программных пакетов для успешного выполнения задания по компьютерному моделированию элементов объектов профессиональной деятельности. Работа с литературой из электронных библиотечных систем по следующим тематикам: определение символическим методом комплексов всех токов и комплексов напряжения всех ветвей, вычисление мгновенных значений всех токов цепи, построение графиков зависимости от времени мгновенных значений тока ( $i(t)$ ) и напряжения ( $u(t)$ ), построение векторной диаграммы токов., разработка расчета переходных процессов в трансформаторе, расчет динамических режимов в асинхронном двигателе с короткозамкнутым ротором.
		Знакомство с программным пакетом Simulink, самостоятельный поиск информации и изучение основных блоков библиотеки Simulink. Определение этапов освоения программных пакетов для успешного выполнения задания. Работа с литературой из электронных библиотечных систем по следующим тематикам: получение передаточной функции дифференцирующей и интегрирующей RC-цепей; создание S – модели идеальных и реальных дифференцирующих и интегрирующих звеньев, получение передаточной функции двигателя постоянного тока
		Анализ и систематизация информации в соответствии с индивидуальным заданием
3.	Подготовка отчета по практике	Оформление отчета по практике согласно требованиям

## **8. Формы отчетности по практике**

Отчет по компьютерной практике должен включать в себя анализ цепей, систем и объектов профессиональной деятельности в соответствии с индивидуальным заданием, общие сведения об особенностях и возможностях программных пакетов Matlab, Simulink; результаты расчетов и моделирования динамических процессов объектов профессиональной деятельности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отчету.

Текстовая часть отчета оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2003 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Страницы не обводятся в рамках, поля не отделяются чертой. Размеры полей не менее: левого – 30 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм и нижнего – 20 мм. 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. Страницы, занятые таблицами и иллюстрациями, включают в сквозную нумерацию. 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 компьютерной 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 в период студенческих каникул.

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

### 9.1. Реализация компетенций

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

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Методы анализа и моделирования электрических цепей и элементов объектов профессиональной деятельности;	Собеседование Отчет по практике
Применять возможности специализированных программных пакетов для моделирования электрических цепей и расчета режимов работы объектов профессиональной деятельности, анализировать результаты расчетов режимов работы объектов профессиональной деятельности;	Отчет по практике
Навыками моделирования электроэнергетических и электротехнических устройств и расчета режимов работы объектов.	Отчет по практике

### 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	Основной раздел	Какими возможностями обладает графическая среда Simulink и пакет MATLAB для моделирования электротехнических устройств?
2	Основной раздел	Что такое компьютерная модель и моделирование?
3	Основной раздел	Что такое вычислительный эксперимент? Назовите этапы вычислительного эксперимента.
4	Основной раздел	Какие блоки включает в себя библиотека Simulink?
5	Основной раздел	Каким образом в MATLAB могут задаваться значения элементов матриц?
6	Основной раздел	Как в MATLAB могут выполняться как традиционные действия над векторами и матрицами, предусмотренные векторным вычислением в математике, так и поэлементные преобразования векторов и матриц?
7	Основной раздел	Как в MATLAB решается система линейных уравнений, заданная в матричной форме?
8	Основной раздел	Какие команды используются в MATLAB для построения одного и нескольких графиков в одних осях?
9	Основной раздел	Как задаются различные стили графиков?
10	Основной раздел	Как добавить к графикам сетку из координатных линий, названия осей, легенду и заголовков?
11	Основной раздел	Каким образом можно построить векторную диаграмму в MATLAB?
12	Основной раздел	Каким образом в MATLAB можно сохранить график в файле?
13	Основной раздел	Чем отличаются файлы-сценарии и файлы-функции в среде MATLAB?
14	Основной раздел	Как создаются, открываются, сохраняются и запускаются на исполнение М-файлы в среде MATLAB?

15	Основной раздел	Как выполнить несколько строк из окна редактирования в среде MATLAB?
16	Основной раздел	Какие операторы управления вычислительным процессом существуют в среде MATLAB и как они работают?
17	Основной раздел	Поясните понятие «передаточная функция».
18	Основной раздел	Какие допущения применяются при создании имитационных моделей работы электропривода?

### 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 терминов и определений
	Общих сведений об особенностях и возможностях программных пакетов Matlab Simulink
	Методов моделирования электрических цепей
Умения	Использовать методы расчета сложных электрических цепей
	Анализировать и обобщать материалы и полученные результаты с целью представления их в требуемом формате с учетом индивидуального задания и требований к отчету по практике
	Четко излагать и интерпретировать знания
Владения	Навыками использования программных пакетов: Matlab, Simulink для практического решения прикладных задач профессиональной деятельности
	Объемом освоенного материала

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 терминов и определений	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Общих сведений об особенностях и возможностях программных пакетов Matlab Simulink.	Не знает общие сведения об особенностях и возможностях программных пакетов Matlab Simulink.	Знает общие сведения об особенностях и возможностях хотя бы одного из программного пакета Matlab	Знает общие сведения о возможностях программных пакетов Matlab	Знает общие сведения об особенностях и возможностях программных пакетов Matlab, Simulink
Методы	Не знает методы	Знает хотя бы	Знает основные	Знает методы

моделирования электрических цепей	моделирования электрических цепей	один из методов моделирования электрических цепей	методы моделирования электрических цепей	моделирования электрических цепей
-----------------------------------	-----------------------------------	---	--	-----------------------------------

### Оценка сформированности компетенций по показателю умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Использовать методы расчета сложных электрических цепей	Не умеет использовать методы расчета сложных электрических цепей	с дополнительной помощью использует некоторые методы расчета простых электрических цепей	в целом безошибочно использует различные методы расчета сложных электрических цепей	самостоятельно использует различные методы расчета сложных электрических цепей
Анализировать и обобщать материалы и полученные результаты с целью представления их в требуемом формате с учетом индивидуального задания и требований к отчету по практике	Не умеет анализировать и обобщать материалы и полученные результаты с целью представления их в требуемом формате с учетом индивидуального задания и требований к отчету по практике	с дополнительной помощью анализирует и обобщает материалы и полученные результаты с целью представления их в требуемом формате с учетом индивидуального задания и требований к отчету по практике	может анализировать и обобщать материалы и полученные результаты с целью представления их в требуемом формате с учетом индивидуального задания и требований к отчету по практике	Умеет анализировать и обобщать материалы и полученные результаты с целью представления их в требуемом формате с учетом индивидуального задания и требований к отчету по практике
Четко излагать и интерпретировать знания	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### Оценка сформированности компетенций по показателю владения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыками использования программных пакетов: Matlab, Simulink для практического решения	Не владеет навыками использования программных пакетов: Matlab, Simulink для практического	с дополнительной помощью решает прикладные задачи профессиональн	владеет навыками использования программных пакетов: Matlab, Simulink для практического	владеет навыками использования специализированных программных пакетов: Matlab, Simulink для практического



прикладных задач профессиональной деятельности	решения прикладных задач профессиональной деятельности	ой деятельности. Используя программные пакеты Matlab, Simulink.	решения прикладных задач профессиональной деятельности	решения прикладных задач профессиональной деятельности
Объемом освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

#### а) Основная литература

1. Гринев А.Ю. Основы электродинамики в MATLAB [Электронный ресурс]: учебное пособие / Гринев А.Ю., Ильин Е.В. – Электронные текстовые данные. – М.: Логос, 2012. – 176 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13009.html>.

2. Дьяконов В.П. VisSim+Mathcad+MATLAB. Визуальное математическое моделирование [Электронный ресурс] / В.П. Дьяконов. — Электрон. текстовые данные. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010. — 384 с. — 5-98003-130-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65119.html>

3. Дьяконов В.П. Matlab. Самоучитель [Электронный ресурс] / Дьяконов В.П. – М.: ДМКПРЕСС, 2014. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7911.html>.

#### б) Дополнительная литература

1. Шинаков Ю.С. Изучение элементов и технологии применения подсистемы моделирования динамических процессов SIMULINK (MATLAB R2014b) [Электронный ресурс]: практикум № 21(б) / — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский технический университет связи и информатики, 2015. — 20 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63323.html>

2. Гурова Е.Г. Моделирование электротехнических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Г. Гурова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 52 с. — 978-5-7782-2569-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44966.html>.

3. Чернецова Е.А. Лабораторный практикум "Введение в MATLAB" [Электронный ресурс] / Е.А. Чернецова. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2006. — 88 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12493.html>.

#### в) Интернет-ресурсы:

1. Форум консультационного центра MATLAB [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [matlab.exponenta.ru/forum/](http://matlab.exponenta.ru/forum/) - Заглавие с экрана.

2. Форум Matlab. Решение задач с помощью математического пакета Matlab [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.cyberforum.ru/matlab/](http://www.cyberforum.ru/matlab/) - Заглавие с

экрана.

3. MATLAB: инструмент будущего или дорогая игрушка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://geekbrains.ru/posts/how\\_to\\_matlab](https://geekbrains.ru/posts/how_to_matlab) - Заглавие с экрана.

4. MATLAB материал из Википедии – свободной энциклопедии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/MATLAB> - Заглавие с экрана.

## 10.2. Материально-техническая база

- Специализированный компьютерный класс М424, оснащенный презентационной техникой (проектор Acer Projector P1165) и персональными компьютерами (Intel Core i3-8100 CPU 3.60 ГГц/ Gigabyte Z370 HD3/ RAM 8192 Мб/ HDD 1 Тб/ NVIDIA GeForce GTX 750/ АОС 23,8"/ ASUS DRW-24D5MT/ Wi-Fi/ LAN100Mb/ CyberPower BS850E), подключенными к локальной сети университета с доступом в интернет.

- Самостоятельная работа студентов обеспечивается участием в программах Microsoft Office 365 для образования (студенческий) (№ дог. E04002C51M) с возможностью бесплатной загрузки программного обеспечения Microsoft.

- 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», «НормаCS».

## 10.3. Перечень программного обеспечения

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).

Программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633/ Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01)

2. Microsoft Visio Professional 2013 (15.0.5015.1000) MSO (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633/ Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01)

3. Matlab 2013b, v.8.2.0.701 (№ дог.Ах025341)

## 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