


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 энергетике, информационных
технологий и управляющих систем

канд.техн.наук, доцент  А.В. Белоусов

« 28 »  2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ
РАБОТЫ С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К
ОБЛАСТИ (СФЕРЕ) ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

направление подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

профиль подготовки

Электроэнергетические системы и сети

Квалификация

магистр

Форма обучения

заочная

**Институт энергетике, 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)
_____ (А. В. Погорелов)

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: 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
Проектные	ПК-1. Способен разрабатывать концепции, проектную и конструкторскую документацию систем электроснабжения и электроэнергетических сетей	ПК-1.3. Формулирует технические задания, разрабатывает и использует средства автоматизации в проектной деятельности	Знания программного обеспечения для автоматизации проектной деятельности в электроэнергетических системах. Умения использования программных продуктов для эффективной проектной деятельности в энергетике. Навыки разработки технического задания с учетом использования программного обеспечения для проектной деятельности в системах электроснабжения и электроэнергетических сетях.
	ПК-2. Способен проектировать цифровые двойники отдельных элементов электроэнергетических систем	ПК-2.1. Разрабатывает и анализирует модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение отдельных элементов электроэнергетических систем	Знания методов разработки и анализа моделей элементов электроэнергетических систем. Умения использования программных пакетов для моделирования элементов электроэнергетических систем. Навыки прогнозирования поведения элементов электроэнергетических систем с помощью компьютерных моделей.

5. Место практики в структуре образовательной программы

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	Теория оптимизации
2	Теория надежности
3	Электромагнитная совместимость в электроэнергетических системах
4	Провалы и перенапряжения в электрических сетях
5	Производственная научно-исследовательская работа
6	Схемотехника

7	Расчет режимов электроэнергетических систем
8	Производственная проектная практика
9	Производственная преддипломная практика
10	Системы автоматизированного проектирования объектов электроэнергетики
11	Учебная практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности
12	Бизнес-планирование в электроэнергетике

Компетенция ПК-2. Способен проектировать цифровые двойники отдельных элементов электроэнергетических систем.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Системы автоматизированного проектирования объектов электроэнергетики
2	Энергосберегающие технологии в электроэнергетических системах
3	Расчет режимов электроэнергетических систем
4	Учебная практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности
5	Производственная преддипломная практика

6. Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Общая продолжительность практики 64 недели, 12 часов аудиторных занятий.

7. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1.	Подготовительный этап	Знакомство с целью и задачами практики, графиком проведения занятий; выдача индивидуального задания.
2.	Основной этап	Знакомство с программным обеспечением, самостоятельный поиск информации и выбор источников. Работа с литературой из электронных библиотечных систем
		Анализ и систематизация информации в соответствии с индивидуальным заданием
		Определение этапов освоения программных пакетов для успешного выполнения задания по компьютерному моделированию электроэнергетических объектов
		Выполнение индивидуального задания по моделированию объекта профессиональной деятельности
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 программного пакета Scilab с расширением Scicos; 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

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

Компетенция ПК-2. Способен проектировать цифровые двойники отдельных элементов электроэнергетических систем

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.3. Формулирует технические задания, разрабатывает и используют средства автоматизации в проектной деятельности	Собеседование Отчет по практике
ПК-2.1. Разрабатывает и анализирует модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение отдельных элементов	Собеседование 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 Scicos и пакет Scilab для моделирования электроэнергетических сетей?
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 Scicos?
5	Основной раздел	Каким образом в Scilab могут задаваться значения элементов матриц?
6	Основной раздел	Какие есть в Scilab традиционные действия над векторами и матрицами, предусмотренные векторным вычислением, а также поэлементные преобразования векторов и матриц?
7	Основной раздел	Как в Scilab решается система линейных уравнений, заданная в матричной форме?
8	Основной раздел	Какие команды используются в Scilab 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 Scilab?
12	Основной раздел	Каким образом в Scilab можно сохранить график в файле?
13	Основной раздел	Чем отличаются файлы-сценарии и файлы-функции в среде Scilab?
14	Основной раздел	Как создаются, открываются, сохраняются и запускаются на исполнение М-файлы в среде Scilab?

15	Основной раздел	Как выполнить несколько строк из окна редактирования в среде Scilab?
16	Основной раздел	Какие операторы управления вычислительным процессом существуют в среде Scilab и как они работают?
17	Основной раздел	Какие допущения применяются при создании имитационных моделей работы систем электроснабжения?

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
	Общие сведения об особенностях и возможностях программного пакета
	Методы моделирования систем электроснабжения и электроэнергетических систем
Умения	Использовать методы расчета систем электроснабжения и электроэнергетических систем в программном обеспечении
	Использовать методы моделирования систем электроснабжения и электроэнергетических систем в программном обеспечении
	Четко излагать и интерпретировать знания
Навыки	Применение программных пакетов для практического решения прикладных задач профессиональной деятельности
	Анализировать и обобщать материалы и полученные результаты с целью представления их в требуемом формате с учетом индивидуального задания и требований к отчету 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
Знание терминов и определений	Не знает терминов и определений специализированного программного обеспечения	Знает термины и определения специализированного программного обеспечения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения специализированного программного обеспечения	Обладает твердым и полным знанием терминов и определений специализированного программного обеспечения, может корректно сформулировать их самостоятельно

Общие сведения об особенностях и возможностях программных пакетов	Не знает общие сведения об особенностях и возможностях программных пакетов	Знает общие сведения об особенностях и возможностях хотя бы одного из программных пакетов	Знает общие сведения о возможностях программных пакетов	Обладает твердым и полным знанием общих сведений об особенностях и возможностях программных пакетов
Методы моделирования систем электроснабжения и электроэнергетических систем	Не знает методы моделирования систем электроснабжения и электроэнергетических систем	Знает хотя бы один из методов моделирования систем электроснабжения и электроэнергетических систем	Знает основные методы моделирования систем электроснабжения и электроэнергетических систем	Обладает твердым и полным знанием о методах моделирования систем электроснабжения и электроэнергетических систем

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Использовать методы расчета систем электроснабжения и электроэнергетических систем в программном обеспечении	Не умеет использовать методы расчета систем электроснабжения и электроэнергетических систем в программном обеспечении	С дополнительной помощью использует некоторые методы расчета систем электроснабжения и электроэнергетических систем в программном обеспечении	в целом безошибочно использует различные методы расчета систем электроснабжения и электроэнергетических систем в программном обеспечении	самостоятельно использует различные методы расчета систем электроснабжения и электроэнергетических систем в программном обеспечении
Использовать методы моделирования систем электроснабжения и электроэнергетических систем в программном обеспечении	Не умеет использовать методы моделирования систем электроснабжения и электроэнергетических систем в программном обеспечении	С дополнительной помощью использует некоторые методы моделирования систем электроснабжения и электроэнергетических систем в программном обеспечении	в целом безошибочно использует различные методы моделирования систем электроснабжения и электроэнергетических систем в программном обеспечении	самостоятельно использует различные методы моделирования систем электроснабжения и электроэнергетических систем в программном обеспечении
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 *Навыки*.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Применение программных пакетов для практического решения прикладных задач профессиональной деятельности	Не владеет навыками использования программных пакетов для практического решения прикладных задач профессиональной деятельности	С дополнительной помощью использует программные пакеты для практического решения прикладных задач профессиональной деятельности	Владеет навыками использования программных пакетов для практического решения прикладных задач профессиональной деятельности	Владеет навыками использования специализированных программных пакетов для практического решения прикладных задач профессиональной деятельности
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	Обладает превосходными навыками анализа и обобщения материалов и полученных результатов с целью представления их в требуемом формате с учетом индивидуального задания и требований к отчету по практике

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

10.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для работы со специализированным программным обеспечением	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/ AOC 23,8"/ ASUS DRW-24D5MT/ Wi-Fi/ LAN100Mb/ CyberPower BS850E), подключенными к локальной сети университета с доступом в интернет. Специализированное программное обеспечение для расчета и моделирования различных систем в установленном и переходном режимах: Scilab 6.0.0.

2	Зал электронных ресурсов научно-технической библиотеки	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая 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. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	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
4	Scilab 6.0.0	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

10.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

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

2. Любченко, В. Я. Применение математического моделирования в задачах электроэнергетики : учебное пособие / В. Я. Любченко, С. В. Родыгина; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 72 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574837>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3627-1. – Текст : электронный.

3. Вагин, Д. В. Численное моделирование динамических систем, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями : учебное пособие / Д. В. Вагин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 63 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573956>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3941-8. – Текст : электронный.

4. Моделирование и визуализация экспериментальных данных: лабораторный практикум : учебное пособие : / авт.-сост. Е. В. Крахоткина. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – 125 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563171>. – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

5. Родионов, Ю. В. Основы математического моделирования: учебное электронное издание : учебное пособие / Ю. В. Родионов, А. Д. Нахман ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – 111 с. : табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570456>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1886-1. – Текст : электронный.

10.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. – Заглавие с экрана. – 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. – Доступ осуществляется с компьютеров локальной сети университета и в зале электронных ресурсов НТБ (к.302).

3. Справка Scilab [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://help.scilab.org/docs/6.0.0/ru_RU/index.html. – Заглавие с экрана.

4. Tutorials [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.scilab.org/tutorials>. – Заглавие с экрана.

5. Основы работы в Scilab [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/162889/>. – Заглавие с экрана.

6. Викиучебник. Scilab [Электронный ресурс] . – Режим доступа: <https://ru.wikibooks.org/wiki/Scilab>. – Заглавие с экрана.

7. ScicosLab [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.scicoslab.org/>. – Заглавие с экрана.

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