

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики,
приборостроения и радиоэлектроники

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля _____ 20 26 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика

(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

13.04.02. Электроэнергетика и электротехника

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

***Передача и распределение электрической энергии,
системы электроснабжения***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***«Электроэнергетика»***

(наименование кафедры)

Составитель:

Ст. преподаватель

степень, должность

подпись

А.А. Терехова

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.В. Кобелев

инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 - Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	
ИД-1 (ОПК-1) Формулирует цели и задачи исследования	умение четко определять цели и задачи исследования в области профессиональной деятельности
ИД-2 (ОПК-1) Применяет методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности	владение навыками выбора, конфигурирования и типов электрических и электронных аппаратов для конкретных задач передачи и распределения электрической энергии
ИД-3 (ОПК-1) Формулирует критерии принятия решения	умение находить, обрабатывать и анализировать информацию из разных источников

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики: учебная

Тип практики: *ознакомительная*

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: дискретно.

Объем практики составляет 6 зачетных единицы, продолжительность - 216 часов.

Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	2 семестр	1 курс
<i>Контактная работа</i>	37	37
консультации	36	36
промежуточная аттестация	1	1
<i>Самостоятельная работа</i>	179	179
<i>Всего</i>	216	216

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В ходе практики обучающиеся должны:

- пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;
- ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации, на базе которой обучающийся проходит практику;
- освоить монтажа и демонтажа электроустановок;
- проанализировать научно-технической информации в глобальных компьютерных сетях, отечественного и зарубежного опыта по тематике научно-исследовательской деятельности;
- выполнить индивидуальное задание с использованием стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач;
- оформить отчета о прохождении практики.

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание, связанное с:

- Видами технического обслуживания электроустановок;
- Классификациями ремонтов электрооборудования;
- Структурами электроремонтного цеха;
- Организацией рабочего места по ремонту электрооборудования;
- Организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасность работ при ремонте электроустановок;
- Организациями планово-предупредительных ремонтов электрооборудования станций и подстанций;
- Обязанностями персонала и организацией труда на электрических станциях и подстанциях;
- Технической документацией на электростанциях и подстанциях;
- Дефектами электрооборудования.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1 Учебная литература

1. Коробов, Г.В. Электроснабжение. Курсовое проектирование / Г.В. Коробов, В.В. Картавцев, Н.А. Черемисинова [Электронный ресурс] – М.: Лань, 2011. – 192 с. – Загл. с экрана. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
2. Балаков Ю.Н. Проектирование схем электроустановок [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Ю.Н. Балаков, М.Ш. Мисриханов, А.В. Шунтов – 3-е изд., стер. – М.: Издательский дом МЭИ, 2012. – 288 с. – Режим доступа: <http://nelbook.ru/>.
3. Новиков Ю. Н. Подготовка и защита магистерских диссертаций и бакалаврских работ [Электронный ресурс] / Ю. Н. Новиков. -Москва: Лань, 2012. -32 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.
4. С.И. Дворецкий, Е.И.Муратова, О.А.Корчагина, С.В.Осина. Научнометодические аспекты подготовки магистерской диссертации. Уч.пос. ТГТУ. Тамбов 2006.-84с.
5. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). – Новосибирск: Сиб. унив. издво, 2010. -464 с.: ил.
6. Васильев, А. А. Электрическая часть станций и подстанций / под ред. А.А. Васильева. - М.: Энергия, 1980
7. Макаров, Е.Ф. Справочник по электрическим сетям, в шести томах / Е.Ф. Макаров. – М.: Папирус Про, 2005
8. Веников, В.А., Идельчик В.И., Лисеев М.С. Регулирование напряжения в электроэнергетических системах / В.А Веников, В.И. Идельчик, М.С. Лисеев. - М.: Энергоатомиздат, 1985.

4.2 Периодическая литература {При необходимости}

Журнал «Вопросы электротехнологии» -
<http://www.sstu.ru/nauka/nauchnyeizdaniya/voprosy-elektrotekhnologii/>;
http://elibrary.ru/title_about.asp?id=48773

4.3 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

В первый день практики руководитель от образовательной организации проводит собрание, на котором выдает каждому обучающемуся утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики, оформлению и защите отчета.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, шаблон дневника практики, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
Компьютерный класс	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	

Профильные организации

№ п/п	Наименование организации	Юридический адрес организации
1	2	3
1.	АО «Объединенные региональные электрические сети Тамбова» (АО «ОРЭСТамбов»)	г. Тамбов, ул. Степана Разина, д.6
2.	ф-л ПАО «Россети Центр» - «Тамбовэнерго»	г. Тамбов, Моршанское шоссе, д.23
3.	ОАО «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» - ВерхнеДонское ПМЭС	г. Тамбов, ул. Стеденецкая, д.4а

7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет с оценкой	2 семестр	1 курс

Отчет по практике, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики, содержит:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать краткое описание проделанной работы.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по практике и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ОПК-1) Формулирует цели и задачи исследования

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умение четко определять цели и задачи исследования в области профессиональной деятельности	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Перечислите основные особенности инженерного труда в современном обществе.
2. Назовите условия эффективной творческой деятельности молодого специалиста, работающего в области коммунальной энергетики.
3. Какое место занимает изобретательства в инженерной деятельности?
4. Назовите основные преимущества и недостатки теоретического и экспериментального решения инженерной задачи.
5. Какие исследования принято называть комплексными?
6. Перечислите основные этапы научного исследования.
7. Назовите основные этапы проектно- конструкторских работ.
8. В чем состоит сущность инновационной деятельности?
9. Назовите известные Вам способы повышения эффективности творческого процесса при решении научных или практических задач.
10. Как Вы представляете себе организацию «мозгового штурма»?
11. Насколько эффективен метод «проб и ошибок» при решении инженерных задач?
12. Расскажите об особенностях метода систематизации целенаправленного перебора вариантов при решении инженерных задач.
13. Какие признаки творческой личности Вы могли бы назвать?
14. Какие причины сдерживают выход на креативный и эвристический уровень интеллектуальной активности?
15. Как Вы думаете, что способствует развитию творческого воображения? Насколько полезна эта особенность психики?
16. Расшифруйте смысл понятия «научное прогнозирование».
17. Какие законы развития технических систем Вы знаете? Как помогает это знание при решении изобретательских задач?
18. Что Вы знаете о пяти уровнях изобретений?
19. Как реализуется принцип системного подхода при формулировании изобретательской задачи?
20. Главная, второстепенная и вспомогательная функции технической системы. Как Вы понимаете эти термины? Связь между этими функциями.
21. Что принято понимать под определениями: подсистема и надсистема?
22. Чем различаются статические и динамические системы?
23. Как работает многофункциональная техническая система?
24. Какие виды моделей Вы знаете? В чем их преимущества и недостатки?
25. Почему возникает техническое противоречие? Варианты его возникновения, два вида противоречий.

26. Назовите два пути исследования пригодности известных приемов для решения конкретной изобретательской задачи.

27. Попробуйте назвать девять последовательных этапов анализа в алгоритме решения изобретательских задач.

ИД-2 (ОПК-1) Применяет методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
владение навыками выбора, конфигурирования и типов электрических и электронных аппаратов для конкретных задач передачи и распределения электрической энергии	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Виды и причины износа электрооборудования.
2. Виды технического обслуживания.
3. Классификация ремонтов электрооборудования.
4. Структура электроремонтного цеха.
5. Организация рабочего места по ремонту электрооборудования.
6. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ при ремонте электроустановок.
7. Организация планово-предупредительных ремонтов электрооборудования станций и подстанций.
8. Обязанности персонала и организация труда на электрических станциях и подстанциях.
9. Техническая документация на электростанциях и подстанциях.
10. Дефекты электрооборудования.
11. Проверка состояния механической части и магнитной системы электрооборудования.
12. Наладка контакторов, магнитных пускателей.
13. Проверка, регулировка и настройка реле.
14. Наладка автоматических выключателей переменного тока.
15. Испытание силовых кабельных линий.
16. Испытание и наладка силовых трансформаторов.
17. Проверка и испытание измерительных трансформаторов.
18. Проверка и испытание комплектных распределительных устройств (КРУ).

ИД-3 (ОПК-1) Формулирует критерии принятия решения

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умение находить, обрабатывать и анализировать информацию из разных источников	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Назовите основные преимущества и недостатки теоретического и экспериментального решения инженерной задачи.
2. Какие исследования принято называть комплексными?
3. Перечислите основные этапы научного исследования.
4. Назовите основные этапы проектно- конструкторских работ.
5. В чем состоит сущность инновационной деятельности?
6. Назовите известные Вам способы повышения эффективности творческого процесса при решении научных или практических задач.
7. Как Вы представляете себе организацию «мозгового штурма»?
8. Насколько эффективен метод «проб и ошибок» при решении инженерных задач?
9. Расскажите об особенностях метода систематизации целенаправленного перебора вариантов при решении инженерных задач.
10. Какие признаки творческой личности Вы могли бы назвать?
11. Какие причины сдерживают выход на креативный и эвристический уровень интеллектуальной активности?
12. Как Вы думаете, что способствует развитию творческого воображения? Насколько полезна эта особенность психики?
13. Расшифруйте смысл понятия «научное прогнозирование».

8.2. Критерии и шкалы оценивания

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики,
приборостроения и радиоэлектроники

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля _____ 20 26 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.О.01.02(У) Практика по получению первичных навыков

(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

научно-исследовательской работы

Направление

13.04.02. Электроэнергетика и электротехника

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

***Передача и распределение электрической энергии,
системы электроснабжения***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***Электроэнергетика***

(наименование кафедры)

Составитель:

Ст. преподаватель

степень, должность

подпись

А.А.Терехова

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.В. Кобелев

инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 - Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
ОПК-1 способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	
ИД-1 (ОПК-1) Формулирует цели и задачи исследования	умение четко определять цели и задачи исследования в области профессиональной деятельности
ИД-2 (ОПК-1) Применяет методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности	умение планировать и проводить экспериментальные исследования с использованием современных методов
ИД-3 (ОПК-1) Формулирует критерии принятия решения	умение находить, обрабатывать и анализировать информацию из разных источников
ОПК-2 способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	
ИД-1 (ОПК-2) Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	владение навыками обработки и описания экспериментальных исследований с целью составления научно-технических отчетов и научных публикаций
ИД-2 (ОПК-2) Демонстрирует понимание основных элементов технологии получения, преобразования, транспорта и использования электроэнергии в электротехнических установках и системах	умение находить, обрабатывать и анализировать информацию из разных источников

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики: учебная

Тип практики: практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: дискретно.

Объем практики составляет 18 зачетных единицы, продолжительность - 648 часов.

Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

Виды работ	Форма обучения			
	Очная		Заочная	
	2 семестр	3 семестр	1 курс	2 курс
Контактная работа	73	37	73	37
консультации	72	36	72	36
промежуточная аттестация	1	1	1	1
Самостоятельная работа	359	179	359	179
Всего	432	216	432	216

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В ходе практики обучающиеся должны:

- пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;
- ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации, на базе которой обучающийся проходит практику;
- анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;
- использование основных приемов обработки экспериментальных данных;
- выполнить анализ надежности систем передачи электроэнергии;
- компьютерное моделирование системы с оптимальным регулятором;
- освоить методики проведения эксперимента и обработки результатов;
- систематизация результатов научно-исследовательской работы и их представление в форме отчета.
- оформить отчета о прохождении практики.

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание, связанное с:

1. Принципами действия алгоритма направленного перебора при оптимизации количества, мощности и размещения цеховых ТП.
2. Составляющими затрат на распределительную сеть 6 – 20 кВ.
3. Алгоритмами поиска оптимальной конфигурации сети.
4. Алгоритмами поиска минимума затрат на отдельно взятую кабельную линию 6 – 20 кВ.
5. Алгоритмами расчета количества ячеек распределительных устройств 6 - 20 кВ в заводской распределительной сети.
6. Методиками расчета затрат на выработку и передачу реактивной мощности в энергосистеме.
7. Слагаемыми целевой функции затрат на выработку и передачу реактивной мощности в энергосистеме и компенсирующих устройствах.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1 Учебная литература

1. Калинин, В. Ф. Методология проектирования цифровой подстанции (публикация РИНЦ, снабжена DOI 10.14489/4442 -0076-6) в формате новых технологий / В. Ф. Калинин, С. И. Чичёв, Е. И. Глинкин. – Москва: Издательский дом «Спектр», 2014. – 228 с. – ISBN 978-5-4442-0076-6.
2. Режимы работы электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров и магистров направления «Электроэнергетика» / А.В. Кобелев, С.В. Кочергин, Е.А. Печагин. – Тамбов 6 изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – системные требования : ПК не ниже класса Pentium II ; CDROM-дисковод 37,0 Mb RAM ; Windows 95/98/XP ; мышь. – Загл. с экрана. – ISBN 978-58265-1411-5.
3. Калинин, В.Ф. Теоретическая электротехника в электрооборудовании [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Калинин, В.М. Иванов.- Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. – 316 с.: ил. Загл. с экрана. – Режим доступа:
<http://lib.tstu.ru/>

4.2 Периодическая литература

Журнал «Вопросы электротехнологии»
<http://www.sstu.ru/nauka/nauchnyeizdaniya/voprosy-elektrotekhnologii/>;
http://elibrary.ru/title_about.asp?id=48773

4.3 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

В первый день практики руководитель от образовательной организации проводит собрание, на котором выдает каждому обучающемуся утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики, оформлению и защите отчета.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, шаблон дневника практики, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
Компьютерный класс.	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	

Профильные организации

№ п/п	Наименование организации	Юридический адрес организации
1	2	3
1.	АО «Объединенные региональные электрические сети Тамбова» (АО «ОРЭСТамбов»)	г. Тамбов, ул. Степана Разина, д.6
2.	ф-л ПАО «Россети Центр»-«Тамбовэнерго»	г. Тамбов, Моршанское шоссе, д.23
3.	ОАО «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» - ВерхнеДонское ПМЭС	г. Тамбов, ул. Стеденецкая, д.4а

7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет с оценкой	2 семестр	1 курс
Зач02	Зачёт с оценкой	3 семестр	2 курс

Отчет по практике, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики, содержит:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать краткое описание проделанной работы.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по практике и индикаторами достижения компетенций.

ИД- 1 (ОПК-1) Формулирует цели и задачи исследования

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умение четко определять цели и задачи исследования в области профессиональной деятельности.	Зач 01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Назовите основные преимущества и недостатки теоретического и экспериментального решения инженерной задачи.
2. Какие исследования принято называть комплексными?
3. Перечислите основные этапы научного исследования.
4. Назовите основные этапы проектно- конструкторских работ.
5. В чем состоит сущность инновационной деятельности?

Назовите известные Вам способы повышения эффективности творческого процесса при решении научных или практических задач.

ИД- 2(ОПК-1) Применяет методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умение планировать и проводить экспериментальные исследования с использованием современных методов	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Как Вы представляете себе организацию «мозгового штурма»?
2. Насколько эффективен метод «проб и ошибок» при решении инженерных задач?
3. Расскажите об особенностях метода систематизации целенаправленного перебора вариантов при решении инженерных задач.
4. Какие признаки творческой личности Вы могли бы назвать?
5. Какие причины сдерживают выход на креативный и эвристический уровень интеллектуальной активности?
6. Как Вы думаете, что способствует развитию творческого воображения? Насколько полезна эта особенность психики?
7. Расшифруйте смысл понятия «научное прогнозирование».
8. Какие законы развития технических систем Вы знаете? Как помогает это знание при решении изобретательских задач?
9. Что Вы знаете о пяти уровнях изобретений?

ИД- 3 (ОПК-1) Формулирует критерии принятия решения

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умение находить, обрабатывать и анализировать информацию из разных источников	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Как реализуется принцип системного подхода при формулировании изобретательской задачи?

2. Главная, второстепенная и вспомогательная функции технической системы. Как Вы понимаете эти термины? Связь между этими функциями.
 3. Что принято понимать под определениями: подсистема и надсистема?
 4. Чем различаются статические и динамические системы?
 5. Как работает многофункциональная техническая система?
 6. Какие виды моделей Вы знаете? В чем их преимущества и недостатки?
 7. Почему возникает техническое противоречие? Варианты его возникновения, два вида противоречий.
 8. Назовите два пути исследования пригодности известных приемов для решения конкретной изобретательской задачи.
- Попробуйте назвать девять последовательных этапов анализа в алгоритме решения изобретательских задач.

ИД- 1 (ОПК-2) Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
владение навыками обработки и описания экспериментальных исследований с целью составления научно-технических отчетов и научных публикаций	Зач02

Вопросы к защите отчета по практике Зач02

1. Что такое первичный измерительный сигнал?
2. Дайте определение измерительному средству. Чем измерительный прибор отличается от измерительного комплекса?
3. Проведите классификацию погрешностей измерения.
4. Какие погрешности называют промахами? Как выявляют имеющиеся промахи при измерениях?
5. Как организовано метрологическое обеспечение единства измерений в нашей стране?
6. Как организована система метрологического надзора в нашей стране?
7. Чем различаются генеральная совокупность случайных величин и выборка из такой совокупности?
8. Назовите основные выборочные оценки точности результатов измерений.
9. Как рассчитывают доверительный интервал среднего арифметического результатов измерений одной серии опытов (одной выборки)?
10. Как рассчитывают погрешность отдельного измерения?
11. Как рассчитывают погрешность среднеарифметического результата для нескольких выборок?
12. Какие измерения принято называть косвенными?
13. Что называют математической моделью измерения?
14. Как определяют абсолютную и относительную ошибки результатов косвенных измерений?

ИД- 2 (ОПК-2) Демонстрирует понимание основных элементов технологии получения, преобразования, транспорта и использования электроэнергии в электротехнических установках и системах

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умение находить, обрабатывать и анализировать информацию из разных источников	Зач02

Вопросы к защите отчета по практике Зач02

1. Критерии оптимальности в задачах проектирования электроснабжения.
2. Слагаемые затрат на передачу мощности и энергии по ЛЭП.
3. Слагаемые затрат на передачу мощности через ТП.
4. В какую сторону изменяются затраты на ЛЭП 6 – 20 кВ при укрупнении ТП?
5. В какую сторону изменяются затраты на ЛЭП 0,4 кВ при укрупнении ТП?
6. В какую сторону изменяются затраты на ТП при укрупнении ТП.
7. Принцип действия алгоритма направленного перебора при оптимизации количества, мощности и размещения цеховых ТП.
8. Составляющие затрат на распределительную сеть 6 – 20 кВ.
9. Алгоритмы поиска оптимальной конфигурации сети.
10. Алгоритм поиска минимума затрат на отдельно взятую кабельную линию 6 – 20 кВ.
11. Алгоритм расчета количества ячеек распределительных устройств 6 - 20 кВ в заводской распределительной сети.
12. Методика расчета затрат на выработку и передачу реактивной мощности в энергосистеме.
13. Слагаемые целевой функции затрат на выработку и передачу реактивной мощности в энергосистеме и компенсирующих устройствах.
14. Какие величины выступают в роли свободных переменных в задаче оптимизации размещения компенсирующих устройств в заводской распределительной сети.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики,
приборостроения и радиоэлектроники

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля 20 26 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.В.01.01(П) Проектная практика

(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

***Передача и распределение электрической энергии,
системы электроснабжения***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***Электроэнергетика***

(наименование кафедры)

Составитель:

Ст. преподаватель

степень, должность

подпись

А.А.Терехова

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.В. Кобелев

инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 - Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
ПК-1 способен участвовать в проектировании и оптимизации систем электроснабжения объектов	
ИД-7 (ПК-1) Демонстрирует способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники	умение объединять, настраивать и тестировать элементы систем передачи и распределения электрической энергии

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики: производственная

Тип практики: *проектная*

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: дискретно.

Объем практики составляет 15 зачетных единицы, продолжительность -540 часов.

Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

Виды работ	Форма обучения		
	Очная	Заочная	
	4 семестр	2 курс	3 курс
<i>Контактная работа</i>	91	72	19
консультации	90	72	18
промежуточная аттестация	1		1
<i>Самостоятельная работа</i>	449	360	89
<i>Всего</i>	540	432	108

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В ходе практики обучающиеся должны:

- пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;
- ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации, на базе которой обучающийся проходит практику;
- изучить оргструктуру предприятия, технологию производства, основные параметры и марку используемого электрооборудования..., номенклатуру выпускаемой продукции;
- полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики и планом-графиком прохождения практики;
- подчиняться действующим на предприятии, в учреждении, организации правилам внутреннего распорядка;
- изучить и строго соблюдать правила производственной санитарии;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными сотрудниками;
- вести дневник или рабочую тетрадь, куда записываются необходимые данные, содержание лекций и бесед;
- представить руководителю практики письменный отчет о выполнении всех заданий и сдать зачет по практике.

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание, связанное с:

- изучением технологической схемы цеха или отделения (по литературным источникам;
- рассмотрением генерального плана предприятия (завода) с нанесением коммуникаций (по возможности);
- анализом плана цеха с размещением основного технологического оборудования и потребляемой им мощности;
- изучением ведомости установленных мощностей, коэффициент мощности и категории надежности электроснабжения для каждого электроприемника предприятия.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1 Учебная литература

1. Кобелев, А.В. Режимы работы электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров и магистров направления «Электроэнергетика» / А.В. Кобелев, С.В. Кочергин, Е.А. Печагин. – Тамбов 6 изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – системные требования : ПК не ниже класса Pentium II ; CD-ROM-дисковод 37,0 Mb RAM ; Windows 95/98/XP ; мышь. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-8265-1411-5.
2. Лукутин, Б.В. Силовые преобразователи в электроснабжении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.В. Лукутин, С.Г. Обухов. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2013. — 148 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45147>. — Загл. с экрана.
3. Кобелев, А.В. Комплексная программа практик бакалавриата направления «Электроэнергетика и электротехника» [Электронный ресурс]: методические указания / А.В.. Кобелев, Е.А. Печагин. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Системные требования: ПК не ниже класса Pentium II; CD-ROM-дисковод 14,0 Mb RAM ; Windows 95/98/XP ; мышь. – Загл. с экрана.
4. Полуянович Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс]: уч.пособие.- СПб.: Издательство «Лань», 2012 – 400 с.: - Загл. с экрана.-Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.
5. Фролов, Ю.М. Основы электроснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин- СПб.: Лань, 2012. - 480 с. - Загл. с экрана. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.
6. ПУЭ, изд. 7-е: общие правила; передача электроэнергии; распределительные устройства и подстанции; электрическое освещение; электрооборудование специальных установок. М.: Издательство «ЭНАС», 2013. – 552с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.
7. Основы современной энергетики [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки «Теплоэнергетика», «Электроэнергетика», «Энергомашиностроение»: в2 т. / ред. Е.В.Аметистов. М.: Издательский дом МЭИ, 2010. – 632 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.
8. Розанов Ю.К., Основы современной энергетики. Том 2. Современная электроэнергетика. [Электронный ресурс] : Учебники / Розанов Ю.К., Старшинов В.А., Серебрянников С.В.. — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2011. — 632 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.

4.2 Периодическая литература {При необходимости}

Журнал «Вопросы электротехнологии» -
<http://www.sstu.ru/nauka/nauchnyeizdaniya/voprosy-elektrotekhnologii/>;
https://elibrary.ru/title_about.asp?id=48773

4.3 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

В первый день практики руководитель от образовательной организации проводит собрание, на котором выдает каждому обучающемуся утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики, оформлению и защите отчета.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, шаблон дневника практики, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
Компьютерный класс	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	

Профильные организации

№ п/п	Наименование организации	Юридический адрес организации
1	2	3
1.	АО «Объединенные региональные электрические сети Тамбова» (АО «ОРЭСТамбов»)	г. Тамбов, ул. Степана Разина, д.6
2.	ф-л ПАО «Россети Центр»-«Тамбовэнерго»	г. Тамбов, Моршанское шоссе, д.23
3.	ОАО «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» - ВерхнеДонское ПМЭС	г. Тамбов, ул. Стеденецкая, д.4а

7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет с оценкой	4 семестр	3 курс

Отчет по практике, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики, содержит:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать краткое описание проделанной работы.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по практике и индикаторами достижения компетенций.

ИД-7 (ПК-1) Демонстрирует способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умение объединять, настраивать и тестировать элементы систем передачи и распределения электрической энергии	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Режимы работы энергосистем.
2. Распространение электромагнитных волн и волновое сопротивление элементов электроустановки.
3. Переходные режимы работы при 3-х фазном к.з. в зависимости от мощности источника питания и наличия АВР на генераторах.
4. Понятие удаленности точки к.з. на примере электроснабжения от узловой районной подстанции.
5. Режимы работы электроэнергетических систем при несимметричных коротких замыканиях.
6. Метод симметричных составляющих при расчете несимметричных режимов 3-х фазной цепи.
7. Составление схем замещения прямой, обратной и нулевой последовательности в зависимости от режимов работы объектов электроэнергетики.
8. Переходные процессы при включении трансформатора на синусоидальное напряжение.
9. Переходные процессы при внезапном коротком замыкании трансформатора. Термическое и механическое действие тока к.з.
10. Перенапряжение в трансформаторах
11. Характеристика переходных процессов в асинхронных двигателях.
12. Переходные процессы при включении обмотки статора АД при разомкнутой обмотке ротора.
13. Переходные процессы при пуске двигателя с к.з. обмоткой ротора.
14. Переходной процесс разбега АД. Тепловые потери в обмотках АД при пуске.
15. Переходные процессы при повторном включении, реверсировании и отключении АД от сети.
16. Переходные процессы в синхронных машинах. Уравнение Горева-Парка.
17. Процессы возбуждения синхронных машин.
18. Трехфазное короткое замыкание синхронного генератора.
19. Сверхпереходной, переходной и установившийся режим синхронного генератора при коротком замыкании.
20. Переходные процессы при пуске двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.
21. Восстановление напряжения на ДПТ после кратковременного отключения. Особенности коммутации в переходных режимах.
22. Наброс и сброс нагрузки двигателя с параллельным и независимым возбуждением. Особенности коммутации в переходных режимах.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики,
приборостроения и радиоэлектроники

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля _____ 20 26 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.В.01.02(П) Преддипломная практика

(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

13.04.02. Электроэнергетика и электротехника

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

***Передача и распределение электрической энергии,
системы электроснабжения***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***Электроэнергетика***

(наименование кафедры)

Составитель:

Ст. преподаватель

степень, должность

подпись

А.А. Терехова

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.В. Кобелев

инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 - Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
ПК-1 способен участвовать в проектировании и оптимизации систем электроснабжения объектов	
ИД-8 (ПК-1) Демонстрирует способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения	владение навыками расчета технико-экономического анализа при проектировании и принятии энергоэффективных решений в области электроэнергетики

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики: производственная

Тип практики: *преддипломная*

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: дискретно.

Объем практики составляет 6 зачетных единицы, продолжительность -216 часов.

Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	4 семестр	3 курс
<i>Контактная работа</i>	37	37
консультации	36	36
промежуточная аттестация	1	1
<i>Самостоятельная работа</i>	179	179
<i>Всего</i>	216	216

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В ходе практики обучающиеся должны:

- пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;
- ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации, на базе которой обучающийся проходит практику;
- изучить оргструктуру предприятия, технологию производства, основные параметры и марку используемого электрооборудования, номенклатуру выпускаемой продукции;
- полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики и планом-графиком прохождения практики;
- подчиняться действующим на предприятии, в учреждении, организации правилам внутреннего распорядка;
- изучить и строго соблюдать правила производственной санитарии;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными сотрудниками;
- представить руководителю практики письменный отчет о выполнении всех заданий и сдать зачет по практике.

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание, связанное с:

- индивидуальным заданием для выполнения выпускной квалификационной работы в виде магистерской диссертации.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1 Учебная литература

1. Коротков В.Ф. Автоматическое регулирование в электроэнергетических системах [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем" направления подготовки 140200 "Электроэнергетика" и для обучающихся по направлению подготовки 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / В. Ф. Коротков. - М. : Издательский дом МЭИ, 2013. - 416 с. Режим доступа: <http://nelbook.ru/>.
2. Балаков Ю.Н. Проектирование схем электроустановок [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Ю.Н. Балаков, М.Ш. Мисриханов, А.В. Шунтов – 3-е изд., стер. – М.: Издательский дом МЭИ, 2012. – 288 с. – Режим доступа: <http://nelbook.ru/>.
3. Колесников, А.А. Новые технологии проектирования современных систем управления процессами генерирования электроэнергии [Электронный ресурс] / А.А. Колесников, Г.Е. Веселов, А.А. Кузьменко. – М.: Издательский дом МЭИ, 2011. – 280 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.
4. Красник, В.В. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей в вопросах и ответах для изучения и подготовки к проверке знаний. [Электронный ресурс]: Учебные пособия — Электрон. дан. — М.: ЭНАС, 2012. — 136 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.
5. ПУЭ, изд. 7-е: общие правила; передача электроэнергии; распределительные устройства и подстанции; электрическое освещение; электрооборудование специальных установок. М.: Издательство «ЭНАС», 2013. – 552с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.
6. Основы современной энергетики [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки «Теплоэнергетика», «Электроэнергетика», «Энергомашиностроение»: в 2 т. / ред. Е.В.Аметистов. М.: Издательский дом МЭИ, 2010. – 632 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.

4.2 Периодическая литература

Журнал «Вопросы электротехнологии» -
<http://www.sstu.ru/nauka/nauchnyeizdaniya/voprosy-elektrotekhnologii/>;
https://elibrary.ru/title_about.asp?id=48773

4.3 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ
<https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

В первый день практики руководитель от образовательной организации проводит собрание, на котором выдает каждому обучающемуся утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики, оформлению и защите отчета.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, шаблон дневника практики, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
Компьютерный класс	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	

Профильные организации

№ п/п	Наименование организации	Юридический адрес организации
1	2	3
1.	АО «Объединенные региональные электрические сети Тамбова» (АО «ОРЭСТамбов»)	г. Тамбов, ул. Степана Разина, д.6
2.	ф-л ПАО «Россети Центр»-«Тамбовэнерго»	г. Тамбов, Моршанское шоссе, д.23
3.	ОАО «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» - ВерхнеДонское ПМЭС	г. Тамбов, ул. Стеденецкая, д.4а

7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет с оценкой	4 семестр	3 курс

Отчет по практике, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики, содержит:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать краткое описание проделанной работы.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по практике и индикаторами достижения компетенций.

ИД-8 (ПК-1) Демонстрирует способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
владение навыками расчета технико-экономического анализа при проектировании и принятии энергоэффективных решений в области электроэнергетики	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Расчет норм расхода энергии по цехам.
2. Порядок проведения энергоаудита. Оформление отчета.
3. Расчет норм расхода по предприятиям.
4. Энергетический баланс. Назначение и виды энергетических балансов.
5. Понятие цены и тарифа на энергетическую продукцию.
6. Методы составления расходной части электробалансов.
7. Система тарифов на энергоносители.
8. Электробалансы электротехнологических установок.
9. Порядок проведения энергоаудита. Обработка и анализ полученной информации.
10. Методика проведения энергетических обследований предприятий и организаций.
11. Методы разработки норм расхода топливно-энергетических ресурсов.
12. Снижение потерь электроэнергии в заводских сетях.
13. Порядок проведения энергоаудита. Инструментальное обследование.
14. Порядок проведения энергоаудита. Разработка рекомендаций по энергосбережению.
15. Организационные и технические мероприятия по энергосбережению.
16. Экономия электроэнергии в силовых трансформаторах.
17. Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий.
18. Текущие и перспективные прогнозы электропотребления.
19. Расчет и контроль удельных расходов электроэнергии на единицу продукции. Контроль общих расходов электроэнергии.
20. Коммерческий и технический (внутризаводской) учет электроэнергии.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.