

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 32

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

О.Я. Солёная

 (инициалы, фамилия)

(подпись)

«18» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
вид практики

преддипломная
тип практики

Код направления подготовки/ специальности	13.04.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Электроэнергетика и электротехника
Наименование направленности/ специализации	Цифровая энергетика
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург –2026

Лист согласования рабочей программы практики

Программу составил (а)

Ст. преподаватель

(должность, уч. степень, звание)



18.02.2026

(подпись, дата)

М.С. Романова

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«18» февраля 2026 г, протокол № 8

Заведующий кафедрой № 32

К.Т.Н., доц.

(уч. степень, звание)



18.02.2026

(подпись, дата)

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

доц., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)



18.02.2026

(подпись, дата)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Производственная преддипломная практика входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы подготовки обучающихся по направлению подготовки/ специальности 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленность/специализация «Цифровая энергетика». Организацию и проведение практики осуществляет кафедра №32.

Цель проведения производственной практики:

(вид практики)

- закрепление навыков практической работы магистров по направлению подготовки;
- закрепление навыков планирования и организации научного исследования;
- формирование способности самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в профессиональной деятельности;
- освоение и готовность использования современных методов и технологий электроэнергетики;
- приобретения опыта и подготовка выпускной квалификационной работы.

Задачи проведения производственной практики:

(вид практики)

- приобретение студентами практических навыков и опыта при решении задач в области конструирования и технологии производства электротехнического оборудования;
- разработка конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов объектов энергетики в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями;
- проведение обоснованной оценки экономической эффективности внедрения проектируемых технических решений

Производственная преддипломная практика обеспечивает формирование у обучающихся следующих универсальных компетенций:

УК-4 «Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия»,

УК-6 «Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки»;

профессиональных компетенций:

ПК-2 «способен разрабатывать и обосновывать проектные решения в области профессиональной деятельности»

Содержание практики охватывает круг вопросов, связанных с современными коммуникативными технологиями, разработкой проектных решений в области профессиональной деятельности.

Промежуточная аттестация по практике осуществляется путем защиты отчетов, составляемых обучающимися по итогам практики. Форма промежуточной аттестации по практике – дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость практики составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

Язык обучения русский.

1. ВИД, СПОСОБ И ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

- 1.1. Вид практики – производственная
- 1.2. Тип практики – преддипломная
- 1.3. Форма проведения практики – проводится:
– *дискретно по виду практики*
- 1.4. Способы проведения практики – стационарная, выездная.
- 1.5. Место проведения практики – профильные организации и ГУАП.

2. ЦЕЛЬ И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

2.1. Цель проведения практики

Целью проведения производственной преддипломной практики является приобретение обучающимися профессиональных навыков проектной деятельности, практическом приложении теоретических знаний, закреплении знаний по общепрофессиональным дисциплинам, планированию, подготовке и выполнению типовых проектных работ в области электроэнергетики и электротехники, а также применения технологии цифровых двойников для информационного моделирования объектов профессиональной деятельности.

- 2.2. В результате прохождения практики обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.У.1 уметь применять на практике технологии коммуникации и кооперации для академического и профессионального взаимодействия, в том числе в цифровой среде, для достижения поставленных целей
Универсальные компетенции	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.У.1 уметь определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, в том числе с использованием цифровых средств; решать задачи собственного личностного и профессионального развития
Профессиональные	ПК-2 способен	ПК-2.Д.3 использует программные продукты

компетенции	разрабатывать и обосновывать проектные решения в области профессиональной деятельности	для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности
-------------	--	---

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Практика может базироваться на знаниях, умениях и навыках, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- «Методология научно-технической и инженерной деятельности»,
- «Научно-технический семинар»,
- «Производственная практика научно-исследовательская работа».

Результаты прохождения данной практики, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин и прохождения практик:

- «Государственная итоговая аттестация»,

4. ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРАКТИКИ

Объем и продолжительность практики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и продолжительность практики

Номер семестра	Трудоемкость, (ЗЕ)	Продолжительность практики в неделях (академ. часах ¹)	Практическая подготовка, (академ. час)
1	2	3	4
4	12	8	320
Общая трудоемкость практики, ЗЕ	12	8	320

Примечание:

¹– продолжительность указывается в часах при реализации распределенного по семестру проведения практики

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Промежуточная аттестация по практике проводится в виде дифференцированного зачета.

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

График (план) прохождения практики представлен в таблице 3.

Таблица 3 – График (план) прохождения практики

№ этапа	Содержание этапов прохождения практики
1.	Выдача индивидуального задания. Инструктаж по технике безопасности

№ этапа	Содержание этапов прохождения практики
2.	Выполнение индивидуального задания (рекомендуется разбить на отдельные разделы)
2.1.	Выбор актуальной темы для исследований в рамках магистерской диссертации
2.2.	Сбор теоретических сведений и постановка цели и задач по тематике магистерской диссертации
2.3.	Проведение практических расчетов по тематике исследования
3.	Оформление отчета по практике
4.	Проверка и защита отчета по практике

6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Промежуточная аттестация по практике осуществляется путем защиты отчетов, составляемых обучающимися по итогам практики.

Отчет по практике составляется в соответствии с РДО ГУАП. СМК 3.161.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

7.1. Состав оценочных средств приведен в таблице 4.

Таблица 4— Состав оценочных средств для промежуточной аттестации по практике

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачет	Вопросы для оценки уровня сформированности компетенций по соответствующему виду и типу практики ¹
	Требования к оформлению отчета по практике
	Требования к содержательной части отчета по практике на основании индивидуального задания

Примечание:

¹— при наличии

7.2. Аттестация по итогам практики проводится руководителем практики от ГУАП в форме дифференцированного зачета в порядке, предусмотренном локальными нормативными актами ГУАП и в соответствии с критериями оценки уровня сформированности компетенций п.7.3 настоящей программы.

7.3. Для оценки критериев уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала, которая приведена в таблице 5. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 5 – Шкала оценки критериев уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично»	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – глубоко и всесторонне усвоил материал при прохождении практики; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – делает выводы и обобщения; – содержание отчета по практике обучающегося полностью соответствует требованиям к нему; – обучающийся соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся четко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся ясно и аргументировано излагает материал; – присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.
«хорошо»	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – глубоко усвоил материал при прохождении практики; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – делает выводы и обобщения; – содержание отчета по практике обучающегося полностью соответствует требованиям к нему; – обучающийся соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся аргументировано излагает материал; – присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.
«удовлетворительно»	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – усвоил материал при прохождении практики; – не четко излагает его и делает выводы; – содержание отчета по практике обучающегося не полностью соответствует требованиям к нему; – обучающийся не до конца соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся недостаточно точно выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся аргументировано излагает материал; – присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся не использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«неудовлетворительно»	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – не усвоил материал при прохождении практики; – содержание отчета по практике обучающегося не соответствует требованиям к нему; – обучающийся не соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся не может выделить основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся не может аргументировано излагать материал; – отсутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся не может использовать профессиональную терминологию при защите отчета по практике.

7.4. Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций по соответствующему виду и типу практики представлен в таблице 6 (при наличии).

Таблица 6 – Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций

№ п/п	Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций	Код компетенции	Код индикатора
1	<p>1. Опишите алгоритм организации удалённого взаимодействия с научным руководителем и техническими специалистами предприятия при согласовании параметров модели электроэнергетической системы. Какие цифровые инструменты вы использовали на практике?</p> <p>2. Приведите пример конфликтной ситуации при распределении задач в междисциплинарной команде (разработчики, энергетики, IT-специалисты) и обоснуйте выбор технологии коммуникации для её разрешения.</p> <p>3. Как, используя средства цифровой кооперации (корпоративные порталы), Вы организовывали сбор и верификацию исходных данных для преддипломного проекта? Назовите не менее трёх приёмов.</p> <p>4. В ходе практики вам потребовалось представить результаты расчёта режимов работы энергообъекта для аудитории, включающей как специалистов, так и представителей нетехнических служб. Опишите структуру и способы визуализации, обеспечившие достижение цели коммуникации.</p> <p>5. Оцените эффективность использованной вами цифровой платформы для</p>	УК-4	УК-4.У.1

	<p>документооборота (например, СЭД) при согласовании выполненной работы с нормоконтролёром. Какие барьеры возникли и как вы их преодолели?</p>		
2	<p>6. Проведите самоанализ своей работы на преддипломной практике по методу SWOT. Какие два ключевых дефицита вы выявили и как они повлияли на расстановку приоритетов в изучении нового ПО (например, для расчёта переходных процессов)?</p> <p>7. С помощью цифрового инструмента (например, Excel-трекера, специализированного приложения для тайм-менеджмента) продемонстрируйте, как вы распределяли время между сбором данных, расчётами и оформлением отчёта.</p> <p>8. В процессе работы вы столкнулись с задачей, требующей знания современного метода оптимизации режимов энергосистем, которым вы не владеете. Опишите свой алгоритм определения приоритетов обучения (из каких источников, в каком объёме, за какой срок) для выполнения задачи в рамках практики.</p> <p>9. Составьте индивидуальный план профессионального развития на 6 месяцев после защиты практики, выделив не менее трёх приоритетов. Обоснуйте каждый приоритет ссылкой на конкретное профессиональное затруднение, выявленное в ходе самооценки на практике.</p> <p>10. Используя метод «петли обратной связи» (например, через анкетирование коллег по практике или запись экрана своих действий в программе расчёта режимов), опишите, как вы скорректировали свою первоначально завышенную оценку времени на выполнение этапа верификации исходных данных. Какие конкретные метрики (количество итераций, процент ошибок, отклонение от графика) были получены с помощью цифровых средств и как они повлияли на пересмотр приоритетов вашей деятельности?</p>	УК-6	УК-6.У.1
3	<p>11. Опишите последовательность создания расчётной модели объекта (например, распределительной сети 0,4-10 кВ) в одном из программных комплексов (Matlab/Simulink, RastrWin, ЕТАР, КОМПАС-Электро). Какие допущения вы сделали и почему?</p> <p>12. Приведите пример из практики, когда выбор конкретного программного продукта (например,</p>	ПК-2	ПК-2.Д.3

<p>Ansyes Maxwell вместо Simulink) критически повлиял на точность расчёта электромагнитного поля проектируемого устройства. Сравните результаты.</p> <p>13. Выполните сравнительный анализ двух программных сред для расчёта токов короткого замыкания. Какие критерии (скорость, точность, учёт специфики объекта, интерфейс) были определяющими для вашей задачи на преддипломной практике?</p> <p>14. В ходе проектирования объекта профессиональной деятельности (подстанция, линия электропередачи, система электроснабжения цеха) возникла необходимость импорта данных из САЕ-системы в САД-систему. Опишите конкретную технологическую цепочку преобразования данных, которую вы реализовали.</p> <p>15. Исходя из задания на преддипломную практику, обоснуйте выбор программного продукта для решения одной из ключевых задач (например, проверка селективности защит, расчёт электродинамической стойкости шин). Какие функции этого продукта позволили минимизировать ручной труд и повысить достоверность результата?</p>		
--	--	--

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов компетенций:

– МДО ГУАП. СМК 2.77 «Положение о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы обучающихся в ГУАП».

8. ПЕРЕЧЕНЬ ПЕЧАТНЫХ И ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ И ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

8.1. Печатные и электронные учебные издания

Перечень печатных и электронных учебных изданий, необходимой для проведения практики, приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
URL: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=448704 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей</i>	Практика управления инновационными проектами: Учебное пособие / Первушин В.А. - М.:ИД Дело	

	РАНХиГС, 2014. - 208 с.	
URL: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=197698 Режим доступа: для авторизованных пользователей	Теория и практика решения технических задач: Учебное пособие / А.В. Ревенков, Е.В. Резчикова. - 2-е изд., испр. и доп. -М.: Форум, 2009. - 384 с.: ил.	
URL: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546322 Режим доступа: для авторизованных пользователей	Электроснабжение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях/ЛыкинА.В. - Новосиб.: НГТУ, 2013. - 115 с.	
URL: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470339 Режим доступа: для авторизованных пользователей	Технико-экономические расчеты распределительных электрических цепей: Учебное пособие/Хорольский В. Я., Таранов М. А., Петров Д. В. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 96 с	
URL: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=891492 Режим доступа: для авторизованных пользователей	Электрические подстанции: Учебник / Почаевец В.С. - М.:УМЦ ЖДТ, 2012. - 491 с.	
URL: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=891492 Режим доступа: для авторизованных пользователей	Электрические измерения :учеб. пособие / А.В. Кравцов, А.В. Пузарин. -М.: РИОР : ИНФРА-М, 2018. - 148 с.	
URL: znanium.com/catalog.php?bookinfo=314818 Режим доступа: для авторизованных пользователей	Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование: Учебное пособие / А.А. Кудинов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 325 с.: ил.	

8.2. Электронные образовательные ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики, представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики

URL адрес	Наименование
https://pro.guap.ru/	Элементы электронного курса по дисциплине ¹ размещены внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО

¹ Разработчик может перечислить конкретные элементы электронного курса, например: задания для подготовки к занятиям, методические рекомендации для самостоятельной подготовки, учебно-методические материалы по темам, мультимедийные презентации по темам, извлечения из нормативно-правовых актов и т.п.

ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

9.1. Перечень программного обеспечения

Перечень программного обеспечения, используемого при проведении практики, представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Microsoft Office 2019 (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po)

9.2. Перечень информационных справочных систем

Перечень информационных справочных систем, используемых при проведении практики, представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
1	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
2	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» (https://elibrary.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
3	ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
4	ЭБС Znanium (https://znanium.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики, представлено в таблице 11.

Таблица 11 – Материально-техническая база

№ п/п	Наименование материально-технической базы
1.	Учебные и научные лаборатории кафедры № 32
2.	Производственные помещения предприятия
3	Исследовательская лаборатория электроэнергетики проектно-технологического офиса Инженерной школы ГУАП. Оснащение: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации аудитории; лабораторное оборудование по изучению киберфизических систем, электрооборудования, систем электроснабжения.
4	Студенческое конструкторское бюро «Силовые машины – ГУАП»

Лист внесения изменений в рабочую программу практики

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой