

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

Кафедра № 32

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«23» июня 2022 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
вид практики

преддипломная
тип практики

Код направления подготовки	13.05.02
Наименование направления подготовки	Специальные электромеханические системы
Наименование направленности	Электромеханические системы специальных устройств и изделий
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы практики


Программу составил (а)

<u>старший преподаватель</u> (должность, уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	<u>И.В. Елтышева</u> (инициалы, фамилия)
--	--	---


Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«26» апреля 2022 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой № 32

<u>доц., к.т.н., доц.</u> (уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	<u>С.В. Солёный</u> (инициалы, фамилия)
--	---	--

Ответственный за ОП ВО 13.05.02(01)

<u>доц., к.т.н., доц.</u> (должность, уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	<u>О.Я. Соленая</u> (инициалы, фамилия)
---	---	--

Заместитель директора института №3 по методической работе

<u>старший преподаватель</u> (должность, уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	<u>Н.В. Решетникова</u> (инициалы, фамилия)
--	--	--

Аннотация

Производственная преддипломная практика входит в состав обязательной части образовательной программы подготовки обучающихся по направлению подготовки/ специальности 13.05.02 «Специальные электромеханические системы» направленность «Электромеханические системы специальных устройств и изделий». Организацию и проведение практики осуществляет кафедра №32.

Цель проведения производственной практики:
(вид практики)

– закрепление знаний в области электромеханических систем, конструктивно и технологически включающие в себя электрические машины, трансформаторы, технику сильных электрических и магнитных полей, электрические, электромеханические и электронные аппараты, автоматические устройства и системы управления.

Задачи проведения производственной практики:

– проектирование и конструирование конкурентоспособных электротехнических и электроэнергетических устройств с использованием современных технологий,

– организация технической эксплуатации специальных электромеханических систем,

– разработка информационного, математического, алгоритмического, технического и методического обеспечения проектируемого оборудования и устройств специальных электромеханических систем.

Производственная преддипломная практика обеспечивает формирование у обучающихся следующих

.общепрофессиональных компетенций:

ОПК-2 «Способен соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе требования защиты государственной тайны»,

ОПК-4 «Способен использовать методы анализа, моделирования и оценки качества действующих и проектируемых образцов элементов специальных электромеханических систем»;

профессиональных компетенций:

ПК-1 «Способность принимать участие в проектировании электротехнических и электроэнергетических устройств, специальных электромеханических систем в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования»,

ПК-2 «Способность участвовать в конструировании электротехнических и электроэнергетических устройств, специальных электромеханических систем»,

ПК-3 «Способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике»,

ПК-5 «Способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров электроэнергетического и электромеханического оборудования»,

ПК-6 «Способность оценивать техническое состояние, поддержание и восстановление работоспособности электроэнергетического и электромеханического оборудования»

Содержание практики охватывает круг вопросов, связанных с совокупностью технических устройств, способов и методов, реализуемых при проектировании, испытаниях и эксплуатации электроэнергетических, электротехнических устройств, изделий и механизмов специальных электромеханических систем, обеспечение функционирования, технической эксплуатации и применения специальных комплексов, устройств и изделий.

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

Общая трудоемкость практики составляет 24 зачетных единицы, 864 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* в конце 10 семестра.
- 1.4.
- 1.5. Способы проведения практики – стационарная.
- 1.6. Место проведения практики – ГУАП или профильная организация.

2. ЦЕЛЬ И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

2.1. Цель проведения практики

Целью проведения производственной преддипломной практики является закрепление знаний в области электромеханических систем, конструктивно и технологически включающие в себя электрические машины, трансформаторы, технику сильных электрических и магнитных полей, электрические, электромеханические и электронные аппараты, автоматические устройства и системы управления.

2.2. В результате изучения дисциплины 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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе требования защиты государственной тайны	ОПК-2.В.1 владеет навыками профессиональной деятельности с целью обеспечения информационной безопасности и защиты государственной тайны
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен использовать методы анализа, моделирования и оценки качества действующих и проектируемых образцов элементов специальных электромеханических систем	ОПК-4.У.1 умеет применять математический аппарат, методы анализа, моделирования и оценки качества, теоретического и экспериментального исследования
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способность принимать участие в проектировании электротехнических и электроэнергетических устройств, специальных	ПК-1.У.1 умеет собирать и анализировать данные для проектирования, составления конкурентноспособных вариантов технических решений ПК-1.У.2 умеет применять современные программные

	<p>электромеханических систем в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования</p>	<p>комплексы и системы автоматизированного проектирования с учетом требований промышленной, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда ПК-1.У.3 умеет проводить технико-экономическое обоснование проектов ПК-1.В.2 владеет навыком представления этапов реализации проекта и результата своей работы с использованием современных текстовых и графических редакторов</p>
Профессиональные компетенции	<p>ПК-2 Способность участвовать в конструировании электротехнических и электроэнергетических устройств, специальных электромеханических систем</p>	<p>ПК-2.В.2 владеет навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ для графического отображения принципиальных электрических, функциональных и структурных схем</p>
Профессиональные компетенции	<p>ПК-3 Способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике</p>	<p>ПК-3.У.1 умеет анализировать показатели работы оборудования объектов профессиональной деятельности</p>
Профессиональные компетенции	<p>ПК-5 Способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров электроэнергетического и электромеханического оборудования</p>	<p>ПК-5.У.1 умеет проводить контроль режимов работы технологического оборудования; обеспечения безопасного производства ПК-5.В.1 владеет навыками составления и оформления типовой технической документации</p>
Профессиональные компетенции	<p>ПК-6 Способность оценивать техническое состояние, поддержание и восстановление работоспособности электроэнергетического и электромеханического оборудования</p>	<p>ПК-6.У.1 умеет проводить оценку технического состояния электротехнического оборудования</p>

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:

- «Специальные электротехнические установки и системы»,
- «Преобразовательная техника»
- «Электроэнергетические системы и сети»

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
10	24	16	640
Общая трудоемкость практики, ЗЕ	24	16	640

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
2	Выполнение индивидуального задания (рекомендуется разбить на отдельные разделы)
2.1	Работа с источниками технической документацией, изучение проблемы по теме ВКРС.
2.2	Аналитическая и математическая модель исследуемого объекта
2.3	Построение компьютерной модели исследуемого объекта или системы в соответствии с выбранной тематикой
2.4	Проведение компьютерного эксперимента или аналитические методы исследования объектов, соответствующих выбранной теме ВКРС

2.5	Анализ результатов
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 практики 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 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	
«отлично»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся 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

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	<p>поставленные вопросы; – обучающийся точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.</p>
«хорошо»	<p>– обучающийся 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 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.</p>
«удовлетворительно»	<p>– обучающийся 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.</p>
«неудовлетворительно»	<p>– обучающийся 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.</p>

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	Порядок отнесения сведений к государственной тайне, их засекречивание и рассекречивание. Порядок доступа к государственной тайне физических и юридических лиц. Юридическая ответственность за противоправное распространение сведений, составляющих государственную тайну.	ОПК-2	ОПК-2.В.1
2	Электроизмерительные приборы для измерения электрических и магнитных величин. Методы измерения электрических и магнитных величин.	ОПК-4	ОПК-4.У.1
3	Проектирование электромеханических и электроэнергетических устройств, модулей.	ПК-1	ПК-1.У.1
4	Проектирование систем электроснабжения Какое программное обеспечение используется для проектирования электромеханических и электроэнергетических устройств, модулей?	ПК-1	ПК-1.У.2
5	Основные технико-экономические показатели, определяемые при сооружении электрической сети. Критерии выбора оптимального варианта при проектировании электрической сети.	ПК-1	ПК-1.У.3
6	Как определять приоритеты при решении проектных задач. Как определять цели и задачи программы проектирования.	ПК-1	ПК-1.В.2
7	Какое программное обеспечение используется для проектирования электромеханических и электроэнергетических устройств, модулей?	ПК-2	ПК-2.В.2
8	Расчетные нагрузки промышленных предприятий. Электротехнические и осветительные установки. Структура электрических систем и сетей (определения электрические сети, системы, ЭСПП, цеховая ТП).	ПК-3	ПК-3.У.1
9	Расчёт режимов разомкнутых сетей по данным «начала». Расчёт кольцевых сетей. Расчёт сетей с различными номинальными напряжениями. Расчет электрических нагрузок с помощью вероятностных характеристик. Расчёт режимов сетей с двухсторонним питанием. В чем заключается анализ режимов, и с какой целью его проводят.	ПК-5	ПК-5.У.1
10	Технических анализ вариантов конфигурации сети. Чистый дисконтированный доход.	ПК-5	ПК-5.В.1

	Среднегодовые эквивалентные затраты. Капитальные вложения. Эксплуатационные издержки.		
11	Выбор ответвлений РПН в двухобмоточных трансформаторах. Выбор ответвлений РПН в трехобмоточных трансформаторах. Выбор ответвлений РПН в автотрансформаторах. Выбор номинального напряжения сети. Выбор сечений проводов ВЛ методом экономических токовых интервалов. Выбор сечений проводников по нагреву длительно-допустимым током. Выбор сечений проводников по допустимой потере напряжения. Выбор компенсирующих устройств методом поперечной компенсации. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов.	ПК-6	ПК-6.У.1

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов компетенций:

- МДО ГУАП. СМК 3.165 «Методические рекомендации о разработке фонда оценочных средств образовательных программ высшего образования»;
- 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)
https://znanium.com/catalog/product/1227739	Гуревич, В. И. Электрические реле: устройство, принцип действия и применения. Настольная книга электротехника / В. И. Гуревич. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2019. - 688 с. - (Компоненты и Технологии). - ISBN 978-5-91359-225-5. -	

	Текст : электронный	
https://znanium.com/catalog/product/1588597	Щербаков, Е. Ф. Электрические аппараты : учебное пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 303 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5- 00091-561-5. - Текст : электронный.	
https://znanium.com/catalog/product/1192105	Смирнов, А. Ю. Электропривод с бесконтактными синхронными двигателями : учебное пособие / А. Ю. Смирнов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 200 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5- 16-016588-2. - Текст : электронный.	
https://znanium.com/catalog/product/1816569	Бобров, А. Э. Электромеханические переходные процессы в системах электроснабжения : учебное пособие / А. Э. Бобров, В. Н. Гиренков, А. М. Дяков. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 96 с. - ISBN 978-5-7638-4355-2. - Текст : электронный.	

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
URL:http://gpntb.ru	Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс].
http://window.edu.ru/	Информационный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]
http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=782833	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. — М. :

https://znanium.com/catalog/product/1189326	ИНФРА-М, 2017. — 130 с Баранова, Е. К. Информационная безопасность и защита информации : учебное пособие / Е.К. Баранова, А.В. Бабаш. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 336 с. — (Высшее образование). — DOI: https://doi.org/10.29039/1761-6 . - ISBN 978-5-369-01761-6. - Текст : электронный.
https://znanium.com/catalog/product/1026781	Поляков, А. Е. Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами : учеб. пособие / А. Е. Поляков, А. В. Чесноков, Е. М. Филимонова. — Москва : ФОРУМ, ИНФРА-М, 2019. — 224 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-707-7. - ISBN 978-5-00091-707-7. - Текст : электронный.

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

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
	Не предусмотрено

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.	Лаборатории Инженерной школы ГУАП
3.	Производственные помещения предприятия

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