



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Электроэнергетики и электротехники

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**Тип практики:** Ознакомительная практика

направление подготовки/специальность 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений

Форма обучения заочная

Санкт-Петербург, 2023

## 1. Цели и задачи освоения практики

Вид практики - Учебная

Способ проведения практики: стационарная

Цель освоения практики - приобретение обучающихся навыков монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования промышленных и гражданских зданий, и овладение соответствующими профессиональными компетенциями в ходе прохождения практики.

Задачи практики - привитие обучающемуся определенного, предусмотренного

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программа бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника комплекса знаний, умений и навыков, позволяющих ему решать практические задачи в области простых работ при монтаже и демонтаже осветительных проводок и сетей.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Требования к результатам практики определяются ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки/специальности 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП представлен в таблице

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.3 Составляет алгоритм решения сформулированной задачи	<b>знает</b> устройства и принципы действия электротехнического оборудования и средств измерения; иметь представление о ГОСТах и правилах устройства электроустановок. <b>умеет</b> находить необходимые требования ГОСТа при оформлении технической документации, ориентироваться в межотраслевых системах стандартизации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД). <b>владеет</b> навыками работы со специализированной справочной литературой и нормативно-техническими материалами
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.6 Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики	<b>знает</b> основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей <b>умеет</b> применять соответствующий физико-математический аппарат и современные методы анализа и средства расчета установившихся и переходных процессов в электрических и магнитных цепях <b>владеет</b> Навыки использования основных

		общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Выявляет информацию, значимую для поставленной задачи	<b>знает</b> Знания основных способов и средств самостоятельного получения, анализа и обобщения информации в области теоретической электротехники <b>умеет</b> осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации <b>владеет</b> навыками представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Определяет перечень задач для достижения поставленной цели	<b>знает</b> процессы самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. <b>умеет</b> планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения. <b>владеет</b> навыками приема саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности.

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к обязательной части блока Б2 «Практики» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки/специальности 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и является обязательной к прохождению.

Прохождение практики основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении следующих дисциплин:

Для прохождения практики обучающийся должен:

Знать:

- основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости.
- физические и химические процессы, происходящие в электротехнических материалах, и их характеристики

– принципы действия, конструкции, свойства, разновидности отдельных узлов электроэнергетики; используемые электроматериалы и их возможности;

- современную электротехническую и электромеханическую символику и терминологию.

Уметь:

– использовать физико-математический аппарат для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности

- выбирать материалы для электротехнических устройств, исходя из условий их работы.

Владеть навыками:

- использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях;

- информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений;

– расчета и выбора конкретного электрооборудования с учетом экологических требований и технико-экологических показателей, используемых электротехнических материалов и их свойств.

#### 4. Указание объёма практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях и в академических часах

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Курс
			1
<b>Контактная работа:</b>	0,3		0,3
<b>Иная форма работы (ИФР)</b>	287,4		287,4
<b>Общая трудоемкость практики</b>			
<b>часы:</b>	287,7		287,7
<b>зачетные единицы:</b>	4		7,99166

Продолжительность практики составляет 2 нед. и 4 дн.

#### 5. Содержание практики

Тематический план практики

№	Наименование раздела (этапа) практики	Курс	Трудоемкость, час.				Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции	Форма текущего контроля
			Контактная работа		ИФР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Подготовительный этап								
1.1.	Организационная работа	1			0,3	0,3	ОПК-1.3, ОПК-3.6, УК-1.2, УК-2.1	Собеседование	
2.	2 раздел. Производственный этап								
2.1.	Организация и прохождение практики на местах	1			287,1	287,1	ОПК-1.3, ОПК-3.6, УК-1.2, УК-2.1	Собеседование	

3.	3 раздел. Иная контактная работа								
3.1.	Консультация	1	0,1				0,1	ОПК-1.3, ОПК-3.6, УК-1.2, УК-2.1	Собеседование
4.	4 раздел. Контроль								
4.1.	Зачет с оценкой	1	0,2				0,2	ОПК-1.3, ОПК-3.6, УК-1.2, УК-2.1	Собеседование

Иная форма работы

Наименование раздела (этапа) практики	Краткое содержание
Организационная работа	Постановка задач по самостоятельной работе студентов в период практики с выдачей индивидуальных заданий; график проведения практики. Собеседование
Организация и прохождение практики на местах	Знакомство с методами и навыками научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности в области электрохозяйства зданий и сооружений в соответствии с индивидуальным заданием Проверка индивидуального задания

## 6. Указание форм отчетности по практике

Формой отчетности по результатам прохождения практики является отчет по практике.

Требования к составлению отчета по практике и порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по результатам практики приведены в Методических рекомендациях по прохождению учебной практики

## Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

7.1. Типовые задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы при проведении промежуточной аттестации по результатам прохождения практики

### Примерный перечень вопросов (заданий) для подготовки к промежуточной аттестации

Тематика индивидуальных заданий

1. Разработка силовых электронных преобразователей.
2. Электроснабжение зданий и сооружений.
3. Реконструкция высоковольтной подстанции.
4. Адресная охранная сигнализация.
5. Автоматизированный электропривод грузового подъемника.
6. Разработка электроснабжения дома с системой KNX.
7. Разработка системы для создания интеллектуальных электрических сетей низкого напряжения.
8. Разработка корректора коэффициента мощности для электроснабжения строительной площадки.
9. Исследование работы стабилизатора выходного напряжения тяговой подстанции.
10. Разработка системы электроснабжения стационарных зарядных станций для электромобилей.
11. Обеспечение устойчивой работы энергетической сети с помощью управления генераторами.
12. Электрооборудование зданий и сооружений.
13. Построение и анализ энергетических характеристик поточно-транспортного оборудования строительного производства.

Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Повышение пропускной способности электрических сетей разных классов номинального напряжения.
2. Направления реконструкции и модернизации технических устройств и оборудования электрических станций.
3. Способы реализации услуг по обеспечению надежности электроснабжения. Проблемы обеспечения резерва мощности.
4. Проблемы передачи электроэнергии
5. Проблема управления потоками реактивной мощности в электрических сетях
6. Преобразовательные установки.
7. Проблема обеспечения качества электроэнергии при ее передаче и распределении.
8. Физический и моральный износ оборудования.
9. Диагностика энергетического оборудования.
10. Защитная аппаратура на электростанциях.
11. Современные проблемы автоматизации управления и контроля инженерными системами и способы их решения.
12. Интегрированный подход к построению автоматизированных систем.
13. Инновации в сфере автоматизации инженерных систем.
14. Системы автоматизации и диспетчеризации, методы анализа, алгоритмы, способы реализации.
15. Примеры электромеханических и электрических систем, адекватно описываемых нестационарными уравнениями.

16. Примеры электромеханических и электрических систем, адекватно описываемых нелинейными уравнениями.
17. Примеры электромеханических и электрических систем, адекватно описываемых линейными уравнениями с неопределенными коэффициентами.
18. Синтез сетей электроснабжения современных объектов строительства.
19. Анализ сетей электроснабжения современных объектов строительства.
20. Городские электрические сети, классификация сетей.
21. Схемы питающих линий электрооборудования.
22. Методология, выбор оптимальных схем питающих и групповых электросетей объектов строительства.
23. Методы расчета электрических сетей.
24. Определение потерь мощности и энергии.
25. Выбор сечений проводников.
26. Формирование и исследование электрических нагрузок зданий и сооружений.
27. Оценка асимметрии электрических нагрузок зданий и сооружений.
28. Автоматизация освещения, систем водоснабжения и отопления.
29. Техничко-экономические расчеты систем электроснабжения объектов строительства.
30. Типовые комплексные схемы распределения электроэнергии в зданиях и сооружениях.
31. Основные правила расчета. Защита электрической сети.
32. Выбор оптимальных схем питающих и групповых электросетей объектов строительства.
33. Трансформаторные подстанции, размещение подстанций, электроснабжение зданий.
34. Электропроводка: кабели, прокладка питающих и распределительных электросетей, электроустановочные устройства и электромонтажные изделия
35. Технология согласования проектно-конструкторской документации на примере конкретного объекта проектирования.
36. Выбор трассы воздушной линии или кабельной линии.
37. Расчет электрических нагрузок обоснованно выбранным методом расчета. Разработка схемы внешнего электроснабжения проектируемого объекта на основе технико-экономического сравнения вариантов.
38. Выбор оптимального напряжения питающей линии и распределительной сети.
39. Расчет токов короткого замыкания и выбор способов ограничения токов короткого замыкания. Установка средств ограничения токов к.з. на подстанции.
40. Выбор электрических аппаратов высокого напряжения. Конструктивное исполнение РУ высокого напряжения.
41. Выбор оптимального варианта схемы электроснабжения проектируемого объекта.
42. Выбор оптимального сечения проводов питающей линии.
43. Компенсация реактивной мощности на проектируемом объекте.
44. Режим нейтрали и компенсация емкостных токов замыкания на землю.
45. Электродинамическое действие тока короткого замыкания: влияние расположения проводников, их форма; методика проверки на электродинамическую стойкость.
46. Нагрев проводников в нормальном режиме и при коротком замыкании.
47. Термическая стойкость проводников и аппаратов при к.з.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация по практике проводится в форме зачета с оценкой.

Порядок организации и проведения практики осуществляется в соответствии с Положением о практической подготовке обучающихся в СПбГАСУ.

Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»

	«не зачтено»	«зачтено»		
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
знания	Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий.	Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.	Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; -знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.	Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы.



<p>умения</p>	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание. Показал отличные умения в рамках освоенного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>
<p>владение навыками</p>	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

## 8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

### 8.1. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Черных И. В., Моделирование электротехнических устройств в MATLAB. SimPowerSystems и Simulink, Саратов: Профобразование, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63804.html">http://www.iprbookshop.ru/63804.html</a>
2	Гурова Е. Г., Моделирование электротехнических систем, Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/44966.html">http://www.iprbookshop.ru/44966.html</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Кузнеченков Е. П., Соколенко Е. В., Научно-исследовательская работа, Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/66064.html">http://www.iprbookshop.ru/66064.html</a>
1	Гурина И. А., Моделирование электротехнических устройств, Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/27205.html">http://www.iprbookshop.ru/27205.html</a>

### 8.2. Перечень ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Патентные исследования при создании новой техники. Научно-исследовательская работа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.А. Шаншуров [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019.— 168 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/98804.html">http://www.iprbookshop.ru/98804.html</a> . — ЭБС «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/98804.html">http://www.iprbookshop.ru/98804.html</a>
электротехническое и конструкционное материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие по курсу «Электротехническое и конструкционное материаловедение» для студентов дневной формы обучения направления подготовки 140400.62 - Электроэнергетика и электротехника/ — Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 123 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/28422.html">http://www.iprbookshop.ru/28422.html</a> . — ЭБС «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/28422.html">http://www.iprbookshop.ru/28422.html</a>
Шпиганович А.Н. Проектирование электротехнических устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шпиганович А.Н., Зацепина В.И., Зацепин Е.П.— Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 219 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/55137.html">http://www.iprbookshop.ru/55137.html</a> . — ЭБС «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/55137.html">http://www.iprbookshop.ru/55137.html</a>

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

9.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса при проведении практики, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Math Cad версия 15	Сублицензионное соглашение на использование продуктов "РТС" с ООО "Софт Лоджистик" договор №20716/SPB9 2010 г. Лицензия бессрочная
Matlab версия R2019a	Договор №ДЗ1908369487 от 01.11.2019 с ООО "Софтлайн Проекты". Лицензия до 31.12.2025

9.2. Перечень современных профессиональных баз данных

Наименование	Электронный адрес ресурса
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/">https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/</a>

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При прохождении практики используется следующее материально-техническое обеспечение

Наименование помещений	Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
01. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
01. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ.

## **11. Особенности организации практики для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Практика для лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее лица с ОВЗ) и инвалидов и организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Задание на практику для инвалидов и лиц с ОВЗ разрабатывается индивидуально с учетом их здоровья и особенностей профильной организации.

При выборе профильной организации учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы относительно возможных условий и видов труда обучающегося.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ выбор места прохождения практики согласуется с требованиями доступности и предусматривается возможность обмена информацией в доступных для данной категории обучающихся формах.