



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Строительной физики, электроэнергетики и электротехники

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Современное электрооборудование объектов строительства

направление подготовки/специальность 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Электрохозяйство зданий и сооружений

Форма обучения очная

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

подготовка студентов к решению научно-исследовательских задач, связанных с современным электрооборудованием зданий и сооружений; получение знаний и навыков по применению компьютерных технологий для выбора, расчета и исследования электрооборудования зданий и сооружений

- овладение методами построения и расчета электрических сетей и электрооборудования зданий, а также способами их исполнения (реализации);
- изучение вопросов электробезопасности и правил эксплуатации электрических сетей и электроустановок;
- приобретение знаний и умений в области средств автоматизации и диспетчеризации инженерного оборудования и сетей объектов строительства.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК-1 Способен участвовать в научно-исследовательской работе в области электроснабжения и электрооборудования зданий и сооружений	ПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования	<b>знает</b> порядок выполнения проектных работ и содержание готового проекта. <b>умеет</b> представлять данные расчетов и проектирования в виде готового проекта. <b>владеет</b> навыками работы с нормативно-технической документацией.
ПК-3 Способен участвовать в конструкторской деятельности в области электроснабжения и электрооборудования зданий и сооружений	ПК-3.2 Применяет методы анализа различных компромиссных решений	<b>знает</b> необходимые методы расчета и соответствующие формулы. <b>умеет</b> выбирать адекватные методы расчетов для конкретных задач проектирования. <b>владеет</b> навыками расчетов, выбора и проектирования электрооборудования объектов строительства.
ПК-3 Способен участвовать в конструкторской деятельности в области электроснабжения и электрооборудования зданий и сооружений	ПК-3.3 Применяет информационные технологии для анализа, синтеза, автоматизации конструирования объектов профессиональной деятельности	<b>знает</b> структуры типовых информационных моделей и правила разработки моделей. <b>умеет</b> ориентироваться в нормативной и проектной документации. <b>владеет</b> навыками работы в средах разработки информационных моделей.

## 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.2.08 основной профессиональной образовательной программы 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-------	---------------------------	--

1	Проектирование систем освещения	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК(Ц)-1.1
2	Автоматизация управления инженерными системами строительства	ПК-3.1, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК(Ц)-1.1

**Проектирование систем освещения**

Знать назначение и характеристики современных систем освещения общественных, жилых, производственных зданий и других объектов строительства;

уметь выбирать методы расчетов для конкретных задач проектирования и представлять данные расчетов и проектирования в виде готового проекта;

владеть навыками анализа проектов систем освещения.

**Автоматизация управления инженерными системами строительства**

знать основные принципы и средства автоматизации управления инженерными системами (техническое, аппаратное и программное обеспечение);

уметь выбирать серийное и проектировать новое электротехническое и электроэнергетическое оборудование;

владеть навыками обработки и интерпретации экспериментальных и расчетных данных.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			3
<b>Контактная работа</b>	32		32
Лекционные занятия (Лек)	16	0	16
Практические занятия (Пр)	16	16	16
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	1,5		1,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1		1
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,25		0,25
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,25		0,25
<b>Часы на контроль</b>	8,75		8,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	65,75		65,75
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	108		108
<b>зачетные единицы:</b>	3		3



4.1.	Курсовая работа	3								1,25	ПК-1.1, ПК-3.2, ПК-3.3
5.	5 раздел. Контроль										
5.1.	Зачет с оценкой	3								9	ПК-1.1, ПК-3.2, ПК-3.3

#### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций									
1	Городские электрические сети	Городские электрические сети, классификация сетей, схемы питающих линий. Требования к надежности сетей электроснабжения. ПУЭ и Строительные нормы. Типы и классы сетей. Элементы городских электросетей									
2	Трансформаторные подстанции	Трансформаторные подстанции, размещение подстанций, электроснабжение зданий  Определение, виды, правила размещения и установки. Элементы и дополнительное оборудование.									
3	Типовые комплексные схемы распределения электроэнергии в зданиях и сооружениях	Типовые комплексные схемы распределения электроэнергии в зданиях и сооружениях  Типовые схемы распределения электроэнергии, пример схемы.									
4	Основные правила расчета электрических сетей	Основные правила расчета. Защита электрической сети Задачи и правила расчета электросетей.  Аварийные режимы и виды защиты электросети.									
5	Методы расчета электрических сетей	Методы расчета электрических сетей.  Определение потерь мощности и энергии. Выбор сечений проводников. Расчет потерь мощности, определение потерь мощности в разветвленной сети жилых и общественных зданий. Нагревание проводников и длительно допустимые нагрузки. Старение изоляции. Выбор сечений проводников.									
6	Технико-экономические расчеты	Технико-экономические расчеты. Методология, выбор оптимальных схем питающих и групповых электросетей объектов строительства Методология технико-экономического сравнения вариантов. Выбор оптимальных схем питающих и групповых электросетей жилых зданий. Элементы технико-экономических расчетов электроустановок общественных зданий.  Оценка затрат на электроэнергию и компенсацию потерь.									
7	Автоматизация освещения, систем водоснабжения и отопления	Автоматизация освещения, систем водоснабжения и отопления Виды автоматизации. Сигнализация, блокировка, автоматический контроль и регулирование, автоматическая защита. Автоматизация освещения, ее задачи.  Управление освещением в жилых и общественных зданиях									
8	Диспетчеризация	Диспетчеризация инженерного оборудования									

	инженерного оборудования	Организация диспетчерской службы. Каналы связи между диспетчерским пунктом и контролируемыми объектами. Централизованные диспетчерские пункты.
--	--------------------------	--

### 5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Городские электрические сети	Построение схемы наружной питающей линии жилого и общественного здания Построение схемы наружной питающей линии жилого и общественного здания
2	Трансформаторные подстанции	Выбор оборудования трансформаторной подстанции и расчет ее оптимального размещения Выбор оборудования трансформаторной подстанции и расчет ее оптимального размещения
3	Типовые комплексные схемы распределения электроэнергии в зданиях и сооружениях	Расчет питающей линии внутри здания и построение ее схемы Расчет питающей линии внутри здания и построение ее схемы
4	Основные правила расчета электрических сетей	Выбор и размещение аппаратов защиты Выбор и размещение аппаратов защиты.
5	Методы расчета электрических сетей	Расчет длительно допустимой нагрузки сети и выбор сечения кабелей Расчет длительно допустимой нагрузки сети и выбор сечения кабелей.
6	Технико-экономические расчеты	Оценка затрат на электроэнергию и средств, расходуемых на компенсацию потерь электроэнергии. Оценка затрат на электроэнергию и средств, расходуемых на компенсацию потерь электроэнергии.
7	Автоматизация освещения, систем водоснабжения и отопления	Организация управления освещением жилого и общественного здания. Организация управления освещением жилого и общественного здания.
8	Диспетчеризация инженерного оборудования	Построение схемы расположения диспетчерского пункта и контролируемых объектов. Выполнение теста.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Городские электрические сети	Городские электрические сети Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Подготовка отчета по ПЗ.
2	Трансформаторные подстанции	Трансформаторные подстанции Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Оформление отчета по ПЗ.
3	Типовые комплексные схемы распределения электроэнергии в зданиях и	Типовые комплексные схемы распределения электроэнергии в зданиях и сооружениях Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Оформление отчета по ПЗ.

	сооружениях	
4	Основные правила расчета электрических сетей	Основные правила расчета. Защита электрической сети Задачи и правила расчета электросетей. Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Оформление отчета по ПЗ.
5	Методы расчета электрических сетей	Методы расчета электрических сетей. Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Оформление отчета по ПЗ. Подготовка отчета по КП.
6	Технико-экономические расчеты	Технико-экономические расчеты. Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Оформление отчета по ПЗ. Подготовка отчета по КП.
7	Автоматизация освещения, систем водоснабжения и отопления	Автоматизация освещения, систем водоснабжения и отопления. Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Оформление отчета по ПЗ. Подготовка отчета по КП. Подготовка к выполнению теста.
8	Диспетчеризация инженерного оборудования	Диспетчеризация инженерного оборудования. Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Оформление отчета по ПЗ. Подготовка отчета по КП. Подготовка к тестированию.

## 6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к написанию курсового проекта;
- подготовка к зачету с оценкой.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется в рамках выполнения практических заданий.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД для студентов очной формы обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям, курсового проекта в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- подготовить отчеты по выполненным практическим работам;
- ознакомиться с методическими рекомендациями к выполнению курсового проекта;
- подготовить отчет по курсовому проекту;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины являются зачет с оценкой и защита курсового проекта. Форма проведения зачета - устная. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Городские электрические сети	ПК-1.1, ПК-3.2, ПК-3.3	Теоретические вопросы. Тесты.
2	Трансформаторные подстанции	ПК-1.1, ПК-3.2, ПК-3.3	Теоретические вопросы. Тесты.
3	Типовые комплексные схемы распределения электроэнергии в зданиях и сооружениях	ПК-1.1, ПК-3.2, ПК-3.3	Теоретические вопросы. Тесты.
4	Основные правила расчета электрических сетей	ПК-1.1, ПК-3.2, ПК-3.3	Теоретические вопросы. Тесты.
5	Методы расчета электрических сетей	ПК-1.1, ПК-3.2, ПК-3.3	Теоретические вопросы. Тесты.
6	Технико-экономические расчеты	ПК-1.1, ПК-3.2, ПК-3.3	Теоретические вопросы. Тесты.

7	Автоматизация освещения, систем водоснабжения и отопления	ПК-1.1, ПК-3.2, ПК-3.3	Теоретические вопросы. Тесты.
8	Диспетчеризация инженерного оборудования	ПК-1.1, ПК-3.2, ПК-3.3	Теоретические вопросы. Тесты.
9	Курсовая работа	ПК-1.1, ПК-3.2, ПК-3.3	Теоретические вопросы.
10	Зачет с оценкой	ПК-1.1, ПК-3.2, ПК-3.3	Теоретические вопросы.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-1.1, ПК-3.2, ПК-3.3.

Тестовые задания

1. В чем заключается непосредственная экстраполяция, как метод расчета при прогнозировании электрических нагрузок?

- а) в моделировании процесса, при котором изучаемые явления замещаются другими явлениями, подобными рассматриваемым;
- б) в нахождении скорости (темпа роста) ускорения (темпа прироста), скорости ускорения, по которым выявляются тенденции развития электропотребления;
- в) в использовании индивидуальных и коллективных оценок специалистов (экспертов) для прогнозирования электрической нагрузки;
- г) в переносе событий и состояний недавнего прошлого на будущее (как правило, темпов прироста).

2. В каком случае целесообразнее применять для прогнозирования электрических нагрузок метод прямого счета?

- а) в случае стабильности процесса и отсутствия существенных качественных изменений техники и технологии, в частности, в краткосрочном прогнозировании;
- б) в случае перспективного планирования на отдаленный период, когда не требуется высокая точность;
- в) в случае, когда процесс изменения электропотребления может быть охарактеризован функциональной зависимостью, представляющей собой математическую кривую, описываемую уравнениями: алгебраическими, логарифмическими, степенными и т. д.;
- г) ни в одном из перечисленных случаев.

3. Эффективным числом электроприемников, которое учитывается при расчете коэффициента спроса, называется

- а) количество приемников, имеющих схожую по характеру и величине потребляемую мощность, присоединенных к одному и тому же участку цепи;
- б) эквивалентное число приемников, однородных по режиму работы, одинаковой мощности, имеющих тот же расчетный максимум нагрузки, что и у электроприемников, различных по мощности и разнохарактерных по режиму работы, присоединенных к данному элементу сети;
- в) эквивалентное число приемников одинаковой мощности, работающих одновременно и присоединенных к одному и тому же элементу сети;
- г) усредненное эквивалентное число различных по мощности и разнохарактерных по режиму работы приемников, присоединенных к данному элементу сети;

4. Какие отрицательные факторы могут быть вызваны асимметрией напряжений и токов в трехфазных цепях?

- а) сокращается срок службы трехфазных асинхронных электродвигателей;
- б) снижается срок службы изоляции трансформаторов;
- в) повышаются потери мощности и электроэнергии в сети;
- г) растет реактивная мощность приемников.

5. Выберите устройства, относящиеся к I категории по требованиям к надежности электрооборудования

- а) противопожарные устройства, лифты, эвакуационное и аварийное освещение;
- б) электрооборудование систем теплоснабжения;

в) эвакуационное и аварийное освещение;

г) лифты в высотных зданиях;

6. Какие факторы учитываются при построении системы электроснабжения?

а) характер потребляемой мощности;

б) мощность, число и взаимное расположение потребителей;

в) расстояние от питающего центра;

г) требования по уровню и надежности электроснабжения.

7. Питающей сетью называют...

а) линии, идущие от распределительных пунктов в силовой сети до силовых электроприемников;

б) линии, идущие от групповых щитков освещения до светильников в осветительной сети;

в) линии, идущие от трансформаторной подстанции до вводно-распределительных устройств (ВРУ) и от ВРУ до силовых распределительных пунктов в силовой сети и до групповых щитков в осветительной сети.

8. Основные требования, предъявляемые к расчету электрических цепей

а) провода не должны перегреваться при прохождении расчетного тока нагрузки сверх допустимого значения;

б) трансформаторные подстанции должны устанавливаться строго в центре нагрузок для снижения экономических расходов и обеспечения оптимального питания приемников;

в) отклонения напряжения на зажимах электроприемников должны находиться в допустимых пределах, установленных ГОСТ;

г) снижения напряжения, вызванные кратковременными изменениями нагрузки не должны превышать значений, установленных ГОСТ, и вызывать нарушения работы действующих электроприемников.

9. Чрезмерный перегрев проводников...

а) создает угрозу пожара;

б) требует использования кабелей меньшей длины;

в) вызывает ускоренное старение изоляции;

г) вызывает интенсивное окисление контактов.

10. Какова наибольшая длительно допустимая температура нагрева жил для проводов с резиновой или поливинилхлоридной изоляцией, установленная ПУЭ?

а) 90 °С;

б) 65 °С;

в) 48 °С;

г) 70 °С.

11. Для двухфазных и однофазных линий сечения нулевых проводов принимаются...

а) меньшими чем сечения фазных проводов в 2 раза;

б) большими чем сечения фазных проводов в 1,5 раза;

в) меньшими чем сечения фазных проводов в 1,5 раза;

г) равными сечениям фазных проводов.

12. В трехфазных четырехпроводных питающих линиях квартир ПУЭ требуют принимать сечения нулевых проводов...

а) при больших сечениях фазных проводов сечения нулевых проводов должны выбираться не менее 50 % сечений фазных проводов, но не менее 25 мм<sup>2</sup>;

б) меньшими чем сечения фазных проводов в 1,5 раза при больших сечениях фазных проводов (более 25 мм<sup>2</sup>) и большими в 1,2 раза при сечениях до 25 мм<sup>2</sup> включительно;

в) равными сечениям фазных проводов при сечениях последних до 25 мм<sup>2</sup> включительно (по алюминию);

г) равными сечениям фазных проводов.

13. Когда необходима защита от перегрузки электросетей...

а) при открытой прокладке сетей незащищенными изолированными проводниками с горючей оболочкой;

б) при скрытой прокладке или при открытой прокладке защищенными проводами и кабелями, когда может возникать длительная перегрузка проводов и кабелей;

в) в сетях жилых и общественных зданий, выполненных защищенными проводниками, к которым присоединены осветительные электроприемники, а также бытовые и переносные

электроприемники (утюги, чайники, электроплитки, пылесосы и т. п.);

г) в сетях, питающих силовые электроприемники (лифты, противопожарные устройства и т. п.).

14. Магнитные пускатели осуществляют защиту от...

а) от перегрузок с помощью встроенных тепловых реле;

б) от короткого замыкания;

в) от обрывов линий и перекоса фаз;

г) самозапуска при кратковременном исчезновении напряжения.

15. Какие аппараты защиты применяются для защиты от короткого замыкания?

а) магнитные пускатели;

б) тепловые реле;

в) предохранители (плавкие вставки);

г) автоматические выключатели.

16. Распределите схемы электрических сетей по их надежности:

а) магистральные сети;

б) радиальные сети;

в) лучевые сети;

г) петлевые сети.

17. Выберите верные утверждения. Вводные (ВУ) или вводно-распределительные устройства (ВРУ)...

а) предназначены для распределения электрической энергии на трансформаторных подстанциях;

б) предназначены для присоединения внутренних электрических сетей зданий и распределения электрической энергии;

в) являются комплектными электрическими устройствами заводского изготовления и поставляются отдельными шкафами или блоками;

г) устанавливаются в зданиях в местах ввода внешних питающих сетей.

18. Сопоставьте названия и определения (описания).

1. Автоматическая защита а) служит для прекращения контролируемого процесса при возникновении аномальных режимов

2. Автоматическое регулирование б) служит для поддержания в определенных пределах или на постоянном уровне того или иного параметра либо для обеспечения протекания производственного процесса по заданной программе

19. Расположите помещения в соответствии с увеличением опасности поражения человека электрическим током согласно ПУЭ.

а) сухие нежаркие помещения с нетокопроводящими полами, без металлоконструкций, токопроводящей пыли;

б) особо сырые помещения, в которых полы, стены и потолок покрыты влагой (бани, прачечные и т. д.), в которых относительная влажность воздуха близка к 100 %, помещения с химически активной средой, воздействующей на изоляцию;

в) влажные (при относительной влажности выше 75 %), жаркие (при температуре выше 30 °С), с токопроводящими полами (железобетонными, металлическими, земляными), помещения, в которых имеется опасность одновременного прикосновения к металлическим конструкциям зданий, трубопроводам, станкам и металлическим корпусам электрооборудования.

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;</li> <li>- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;</li> <li>- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;</li> <li>- применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий;</li> <li>- грамотно обосновывает ход решения задач;</li> <li>- безусловно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;</li> <li>- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</li> </ul>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;</li> <li>- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;</li> <li>- использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы;</li> <li>- владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;</li> <li>- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий;</li> <li>- обосновывает ход решения задач без затруднений</li> </ul>

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-1.1, ПК-3.2, ПК-

3.3.

1. Синтез сетей электроснабжения современных объектов строительства.
2. Анализ сетей электроснабжения современных объектов строительства.
3. Городские электрические сети, классификация сетей.
4. Схемы питающих линий электрооборудования.
5. Методология, выбор оптимальных схем питающих и групповых электросетей объектов строительства.
6. Методы расчета электрических сетей.
7. Определение потерь мощности и энергии.
8. Выбор сечений проводников.
9. Формирование и исследование электрических нагрузок зданий и сооружений.
10. Оценка асимметрии электрических нагрузок зданий и сооружений.
11. Автоматизация освещения, систем водоснабжения и отопления.
12. Технико-экономические расчеты систем электроснабжения объектов строительства.
13. Типовые комплексные схемы распределения электроэнергии в зданиях и сооружениях.
14. Основные правила расчета. Защита электрической сети.

15. Выбор оптимальных схем питающих и групповых электросетей объектов строительства.

16. Трансформаторные подстанции, размещение подстанций, электроснабжение зданий.

17. Электропроводка: кабели, прокладка питающих и распределителей, электроустановочные устройства и электромонтажные изделия.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-1.1, ПК-3.2, ПК-

3.3.

1. Построение схемы наружной питающей линии жилого и общественного здания.

2. Выбор оборудования трансформаторной подстанции и расчет ее оптимального размещения.

3. Расчет питающей линии внутри здания и построение ее схемы.

4. Выбор и размещение аппаратов защиты.

5. Расчет длительно допустимой нагрузки сети и выбор сечения кабелей.

6. Оценка затрат на электроэнергию и средств, расходуемых на компенсацию потерь электроэнергии.

7. Организация управления освещением жилого и общественного здания.

8. Построение схемы расположения диспетчерского пункта и контролируемых объектов

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-1.1, ПК-3.2, ПК-

3.3.

Методические указания к курсовому проекту на тему: «Электрооборудование пассажирского лифта» размещены на портале дистанционного обучения СПб ГАСУ по адресу <https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=312>.

Работа состоит из введения, расчетной части электропривода, заключительной части.

Во введении приводятся задание на проектирование и исходные данные: номер варианта задания с указанием назначения объекта и численных значений исходных показателей.

В расчетной части работы должны быть решены следующие вопросы:

- Расчет механических нагрузок;
- Выбор механической части лифта.
- Выбор электрооборудования лифта.
- Расчет производительности лифта.
- Расчет точности останковки лифта.

Объем пояснительной записки и графического материала 30-40 стр. По усмотрению руководителя содержание отдельных разделов пояснительной записки может быть скорректировано с учетом тематики задания.

Пояснительная записка оформляется в соответствии с правилами оформления документов.

Графическая часть оформляется в соответствии с требованиями стандарта ЕСКД и ЕСПД.

Защита состоит в коротком (до 10 минут) докладе по выполненной работе и ответах на вопросы.

В докладе должны быть кратко и четко отражены следующие вопросы:

- Анализ технического задания
- Ход ведения расчетов
- Анализ кинематической схемы механизма лифта.
- Результаты проверки вычислений.
- Итоговые результаты расчета.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.3.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.2.  
 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой.  
 Зачет проводится в форме собеседования.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерии оценивания	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 «продвинутой». 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	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>-допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>-непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знания теоретического материала;</li> <li>-неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>-неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>- знания теоретического материала</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</li> <li>-правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>-полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий;</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории,</li> <li>-логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</li> </ul>
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета 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 билета 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 билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	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.	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.	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.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.
-------------------	--	---	---	--

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. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ 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	Костин В. Н., Электроэнергетические системы и сети, СПб.: Троицкий мост, 2015	10
2	Филиппова Т. А., Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем, Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/45211.html">http://www.iprbookshop.ru/45211.html</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Щербаков Е. Ф., Александров Д. С., Дубов А. Л., Электроснабжение и электропотребление в строительстве, Санкт-Петербург: Лань, 2022	<a href="https://e.lanbook.com/book/211241">https://e.lanbook.com/book/211241</a>
1	Воронков Б. Н., Резниченко В. В., Электрооборудование зданий, СПб., 2016	90

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Ушаков, В. Я. Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Я. Ушаков. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 446 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-00649-0. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/22CAF331-A36E-4A5D-A512-EF7D3D51F554">www.biblio-online.ru/book/22CAF331-A36E-4A5D-A512-EF7D3D51F554</a> .	<a href="http://www.biblio-online.ru/book/22CAF331-A36E-4A5D-A512-EF7D3D51F554">www.biblio-online.ru/book/22CAF331-A36E-4A5D-A512-EF7D3D51F554</a>
Полуянович, Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.К. Полуянович. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 396 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/104955">https://e.lanbook.com/book/104955</a>	<a href="https://e.lanbook.com/book/104955">https://e.lanbook.com/book/104955</a>

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Бест-строй. Строительный портал. Нормативные и рекомендательные документы по строительству	<a href="http://best-stroy.ru/gost/">http://best-stroy.ru/gost/</a>
Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г
Matlab версия R2019a	Договор №Д31908369487 от 01.11.2019 с ООО "Софтлайн Проекты". Лицензия до 31.12.2025
LibreOffice	Свободно распространяемое

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
71. Учебные аудитории для проведения практических занятий, 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

71. 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.
71. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.