



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)

Эксплуатация электрооборудования

направление подготовки/специальность 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

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

Форма обучения очная

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

подготовка студентов к решению производственно-технологических и монтажно-наладочных задач, связанных с управлением и контролем электрооборудования и электрохозяйства предприятий, организация и учреждений

является усвоение научных основ эксплуатации электрических объектов, выработка умений и навыков планирования и организации эксплуатации, умения и навыков анализировать существующий уровень эксплуатации электрооборудования объектов

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-2 Способен применять полученные знания в области электроснабжения и электрооборудования зданий и сооружений	ПК-2.1 Осуществляет выбор необходимого оборудования в соответствии с техническим заданием и его проектирование	знает современные способы эксплуатации электрооборудования предприятий, организаций и учреждений умеет проводить испытания электрооборудования; предупреждать повреждения и отказы владеет навыками оценки уровня эксплуатации электрооборудования и формирования пути его совершенствования
ПК-2 Способен применять полученные знания в области электроснабжения и электрооборудования зданий и сооружений	ПК-2.2 Подготавливает обоснование применения методики расчета надежности электрооборудования и систем электроснабжения промышленных предприятий и городской среды, методики проведения диагностики эксплуатируемого оборудования на основании анализа физических явлений электрооборудования	знает измерительную технику для электрооборудования умеет осуществлять обработку снятой информации владеет методами обработки результатов эксперимента
ПК-2 Способен применять полученные знания в области электроснабжения и электрооборудования зданий и сооружений	ПК-2.3 Определяет параметры электрооборудования объектов профессиональной деятельности	знает основные виды электрооборудования в электрохозяйстве зданий и сооружений умеет рассчитывать требуемое электрооборудование владеет основами практической эксплуатации электрооборудования

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.ДВ.04.01 основной профессиональной образовательной программы 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Диагностика и надежность электрооборудования объектов стройиндустрии	ПК-1.1, ПК-3.1, ПК-3.3
2	Экономика электропотребления городской среды	ПК-1.2, ПК-2.3
3	Электроснабжение зданий и городской среды	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2
4	Диагностика и надежность электрооборудования объектов стройиндустрии	ПК-1.1, ПК-3.1, ПК-3.3
5	Экономика электропотребления городской среды	ПК-1.2, ПК-2.3
6	Электроснабжение зданий и городской среды	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2

Диагностика и надежность электрооборудования объектов стройиндустрии

Знать - основы теории надежности электрооборудования;

- показатели количественной оценки надежности.

Уметь рассчитывать показатели надежности элементов электрооборудования и систем электроснабжения, вводимых в эксплуатацию.

Владеть методиками расчета надежности электрооборудования и систем электроснабжения промышленных предприятий и городов и методикой проведения диагностики эксплуатируемого оборудования.

Экономика электропотребления городской среды

Знать технические, энергоэффективные и экологические требования, предъявляемые к решению задач нормирования и планирования электропотребления.

Уметь осуществлять нормирование электропотребления в соответствии с техническим заданием.

Владеть необходимыми навыками, позволяющими принимать участие в планировании электропотребления с учетом нормативно-технической документации, регламентирующей требования по обеспечению энергоэффективности.

Электроснабжение зданий и городской среды

Знать - схемы и конструктивное исполнение главных понизительных подстанций;

- схемы электроснабжения промышленных установок.

Уметь - рассчитывать электрические нагрузки;

- выбирать схемы электроснабжения.

Владеть навыками работы с технической и справочной литературой.

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
			8
Контактная работа	48		48
Лекционные занятия (Лек)	24	0	24
Лабораторные занятия (Лаб)	12	0	12
Практические занятия (Пр)	12	0	12
Иная контактная работа, в том числе:	0,25		0,25
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)			
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))			
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,25		0,25
Часы на контроль	8,75		8,75
Самостоятельная работа (СР)	51		51
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	108		108
зачетные единицы:	3		3

3.1.	Зачет с оценкой	8							9	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
------	-----------------	---	--	--	--	--	--	--	---	------------------------------

5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Общие требования к организации эксплуатации электроустановок	Общие требования к организации эксплуатации электроустановок Задачи персонала. Приемка электроустановок в эксплуатацию. Требования к персоналу и его подготовка.
2	Управление и обслуживание электрохозяйства.	Управление и обслуживание электрохозяйства. Управление электрохозяйством. Техническое обслуживание, ремонт, модернизация и реконструкция. Техника безопасности, пожарная и экологическая безопасность. Техническая документация.
3	Силовые трансформаторы и реакторы.	Силовые трансформаторы и реакторы. Установка трансформаторов и реакторов. Эксплуатация силовых трансформаторов (автотрансформаторов) и шунтирующих масляных реакторов.
4	Распределительные устройства и подстанции.	Распределительные устройства и подстанции. Область применения, определения. Общие требования. Открытые распределительные устройства. Биологическая защита от воздействия электрических и магнитных полей. Закрытые распределительные устройства и подстанции.
5	Кабельные линии.	Кабельные линии. Техническое обслуживание кабельных линий электропередачи. Строительство и монтаж кабельных линий электропередач. Ремонт кабельных линий электропередач.
6	Электродвигатели.	Электродвигатели. Виды электродвигателей. Область применения, определения. Диагностика и ремонт. Вибродиагностическое обследование оборудования.
7	Релейная защита, электроавтоматика.	Релейная защита, электроавтоматика. Основные виды защит. Основные свойства релейной защиты. Основные органы релейной защиты.
8	Заземляющие устройства.	Заземляющие устройства. Назначение и принцип работы ЗУ. Виды заземляющих устройств. Технические параметры устройств заземления в различных видах электрических установок.
9	Средства контроля, измерений и учета.	Средства контроля, измерений и учета. Средства контроля, защиты, регулирования и измерения электрооборудования.
10	Электрическое освещение.	Электрическое освещение. Системы и виды электрического освещения

5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Общие требования к организации эксплуатации	Видеопросмотр по эксплуатации электрооборудования Ведение документации и выписка нарядов и допусков на объекте

	электроустановок	
2	Управление и обслуживание электрохозяйства.	Видеопросмотр по технике безопасности при эксплуатации электроустановок Правила и группы электробезопасности
3	Силовые трансформаторы и реакторы.	Подготовка трансформаторного масла Правила осмотра, обслуживания и диагностики неисправностей в работе
6	Электродвигатели.	Подготовка документации и осмотр электродвигателя постоянного тока Считывание информации с шильдиков двигателя. Диагностика и первичные меры по устранению неисправностей в работе.
6	Электродвигатели.	Подготовка документации и осмотр асинхронного электродвигателя Считывание информации с шильдиков двигателя. Диагностика и первичные меры по устранению неисправностей в работе.

5.3. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
3	Силовые трансформаторы и реакторы.	Диагностика трансформатора Диагностика состояния со съемом показаний приборов.
4	Распределительные устройства и подстанции.	Диагностика распределительных устройств Правила и особенности диагностики с заполнением журнала оборудования.
6	Электродвигатели.	Диагностика асинхронного электродвигателя Правила и особенности диагностики с заполнением журнала оборудования.
6	Электродвигатели.	Диагностика двигателя постоянного тока Правила и особенности диагностики с заполнением журнала оборудования.
9	Средства контроля, измерений и учета.	Диагностика заземляющих устройств Правила и особенности диагностики с заполнением журнала оборудования.

5.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Общие требования к организации эксплуатации электроустановок	Организация и прием электроустановок в эксплуатацию. Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Оформление отчета по ПЗ.
2	Управление и обслуживание электрохозяйства.	Техобслуживание, ремонт и реконструкция электроустановок. Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Оформление отчета по ПЗ.
3	Силовые трансформаторы и реакторы.	Установка трансформаторов и реакторов Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ и ЛР. Оформление отчетов по лабораторным и практическим занятиям.
4	Распределительные устройства и подстанции.	Правила технической эксплуатации электроустановок Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ЛР. Оформление отчета по ЛР.

5	Кабельные линии.	Устройство кабельных линий. Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций
6	Электродвигатели.	Классификация и обслуживание электродвигателей. Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ и ЛР. Оформление отчетов по лабораторным и практическим занятиям.
7	Релейная защита, электроавтоматика.	Эксплуатация РЗА Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций.
8	Заземляющие устройства.	Классификация и виды заземляющих устройств Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций.
9	Средства контроля, измерений и учета.	Установка и эксплуатация средств измерений и учета Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ЛР. Оформление отчета по ЛР.
10	Электрическое освещение.	Стоимость электрического освещения. Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций

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

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, практических и лабораторных 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 лабораторным работам;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету с оценкой.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных, лабораторных 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 и лабораторным занятиям.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям, 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;

ознакомиться с методическими рекомендациями к выполнению лабораторных работ;

подготовить отчеты по выполненным лабораторным и практическим работам;

подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет с оценкой. 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	Общие требования к организации эксплуатации электроустановок	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Устный опрос. Тест.
2	Управление и обслуживание электрохозяйства.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Устный опрос. Тест.
3	Силовые трансформаторы и реакторы.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Устный опрос. Тест.
4	Распределительные устройства и подстанции.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Устный опрос. Тест.
5	Кабельные линии.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Устный опрос. Тест.
6	Электродвигатели.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Устный опрос. Тест.
7	Релейная защита, электроавтоматика.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Устный опрос. Тест.

8	Заземляющие устройства.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Устный опрос. Тест.
9	Средства контроля, измерений и учета.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Устный опрос. Тест.
10	Электрическое освещение.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Устный опрос. Тест.
11	Зачет с оценкой	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	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-2.1, ПК-2.2, ПК-

2.3.

Тестовые вопросы

1. Эксплуатация электрооборудования.

А) Это совокупность всех фаз его существования, включая подготовку к использованию по назначению, техническое обслуживание, ремонт и хранение.

В) Это совокупность всех фаз его существования после изготовления, включая транспортировку к месту применения, подготовку к использованию по назначению, техническое обслуживание, ремонт и хранение.

С) Это совокупность всех фаз его существования после изготовления, включая транспортировку к месту применения, подготовку к использованию по назначению, техническое обслуживание.

2. Производственная эксплуатация электрооборудования.

А) Это процесс технического обслуживания электрооборудования.

В) Это процесс использования электрооборудования по своему назначению, в результате которого электрическая энергия преобразуется в другие виды.

С) Это процесс поддержания требуемого состояния электрооборудования.

3. Техническая эксплуатация.

А) Это процесс использования электрооборудования по своему назначению, в результате которого электрическая энергия преобразуется в другие виды.

В) Это процесс обеспечения и поддержания требуемого состояния электрооборудования, заключающийся в восстановлении его свойств, утрачиваемых при использовании или хранении.

С) Это процесс поддержания требуемого состояния электрооборудования.

4. Цель эксплуатации электрооборудования.

А) Цель эксплуатации — удовлетворять растущие потребности общества за счет увеличения выпуска продукции, повышения ее качества и снижения себестоимости.

В) Цель эксплуатации состоит в обеспечении эффективной работы электрифицированных технологических объектов за счет поддержания требуемой надежности и рационального использования электрооборудования.

С) Цель эксплуатации состоит в рациональном использовании электрооборудования.

5. Объект изучения в эксплуатации электрооборудования.

А) Система, состоящая из источника электроснабжения и электроприемника.

В) Система, состоящая из источника электроснабжения, электроприемника, технологического объекта и службы эксплуатации.

С) Система, состоящая из источника электроснабжения, электроприемника и технологического объекта.

6. Электроприемник.

А) Это совокупность электрооборудования от ввода в помещение до рабочего органа или рабочей зоны технологического объекта, включающая непосредственно электроприемник и устройство передачи энергии от электроприемника к технологическому объекту.

В) Это совокупность электрооборудования от ввода в помещение до рабочего органа или рабочей зоны технологического объекта, включающая устройство присоединения к источнику электроснабжения, непосредственно электроприемник, устройство передачи энергии от электроприемника к технологическому объекту.

С) Это совокупность электрооборудования от ввода в помещение до рабочего органа или

рабочей зоны технологического объекта, включающая устройство присоединения к источнику электроснабжения и непосредственно электроприемник.

7. Технологический объект эксплуатации электрооборудования.

А) Это электрооборудование электрифицированных машин.

В) Это любая электрифицированная машина, установка, поточно-технологическая линия и другая электрифицированная сельскохозяйственная техника.

С) Это любая электрифицированная машина.

8. Служба эксплуатации электрооборудования.

А) Это специалисты электротехнической службы (ЭТС) хозяйства или района, которые осуществляют обслуживание (ремонт) электрооборудования.

В) Это специалисты электротехнической службы (ЭТС) хозяйства или района, которые контролируют использование и осуществляют обслуживание (ремонт), а также их ремонтно-обслуживающая база.

С) Это специалисты электротехнической службы (ЭТС) хозяйства или района, которые контролируют использование и осуществляют обслуживание (ремонт) электрооборудования.

9. Оптимальная эксплуатация электрооборудования.

А) Эксплуатация электрооборудования, при которой потребность производственного процесса в энергии удовлетворяется полностью, называется оптимальной.

В) Эксплуатация электрооборудования, при которой потребность производственного процесса в энергии удовлетворяется полностью при наименьших приведенных удельных затратах, называется оптимальной.

С) Эксплуатация электрооборудования, обеспечивающая основную потребность производственного процесса в энергии при наименьших приведенных удельных затратах, называется оптимальной.

10. Условия эксплуатации электрооборудования.

А) Это совокупность всех внешних факторов, от которых зависит эффективность эксплуатации электрооборудования. К ним относятся условия: использования, электроснабжения и обслуживания.

В) Это совокупность всех внешних факторов, от которых зависит эффективность эксплуатации электрооборудования. К ним относятся условия: использования, окружающей среды, электроснабжения и обслуживания.

С) Это совокупность всех внешних факторов, от которых зависит эффективность эксплуатации электрооборудования. К ним относятся условия: использования, окружающей среды и обслуживания.

11. Условия использования при эксплуатации электрооборудования.

А) Определяют режимом работы, характером и уровнем нагрузки электрооборудования.

В) Определяют режимом работы, характером и уровнем нагрузки, занятостью в течение суток, месяца и года, а также ответственностью объекта, которая характеризуется размером технологического ущерба, возникающего при отказе электрооборудования.

С) Определяют режимом работы, характером и уровнем нагрузки и занятостью в течение суток, месяца и года.

12. Условия окружающей среды.

А) Характеризуют дестабилизирующие воздействия на электрооборудование в периоды работы и простоя. К ним относятся: климатические условия и место размещения электрооборудования.

В). Характеризуют дестабилизирующие воздействия на электрооборудование в периоды работы и простоя. К ним относятся: климатические условия, место размещения, запыленность, загазованность, влажность, уровень вибрации и другие воздействия, вызывающие ухудшение свойств электрооборудования.

С) Характеризуют дестабилизирующие воздействия на электрооборудование в периоды работы и простоя. К ним относятся: место размещения, запыленность, загазованность, влажность, уровень вибрации и другие воздействия, вызывающие ухудшение свойств электрооборудования.

13. Условия электроснабжения электрооборудования.

А) Оценивают влияние источника электроэнергии на надежность и процессы работы электрооборудования. Они характеризуются качеством напряжения в установившемся и пусковом

режимах, потерями энергии в системе ее передачи и распределения.

В) Оценивают влияние источника электроэнергии на надежность и процессы работы электрооборудования. Они характеризуются качеством напряжения в установившемся и пусковом режимах, потерями энергии в системе ее передачи и распределения, а также удельными замыкающими затратами на электроэнергию.

С) Оценивают влияние источника электроэнергии на надежность и процессы работы электрооборудования. Они характеризуются качеством напряжения, а также удельными замыкающими затратами на электроэнергию.

14. Условия обслуживания электрооборудования.

А) Содержат сведения о качестве технического обслуживания электрооборудования.

В) Содержат сведения о качестве технического обслуживания, текущего и капитального ремонтов, оперативности устранения отказов и затратах ресурсов на все эксплуатационные работы.

С) Содержат сведения о качестве технического обслуживания, текущего и капитального ремонтов.

15. Номинальные показатели электрооборудования.

А) Это значения основных параметров электрооборудования при номинальном режиме работы.

В) Это указанные изготовителем электрооборудования значения основных параметров, регламентирующие его свойства и служащие исходными для отсчета отклонений от этого значения при испытаниях и эксплуатации. Их указывают в технической документации и на заводском щитке электрооборудования.

С) Это указанные изготовителем электрооборудования значения номинальных напряжения, мощности и тока.

16. Рабочие показатели электрооборудования.

А) Это фактические значения параметров, наблюдаемые при стендовом испытании электрооборудования.

В) Это фактические значения параметров, наблюдаемые в данный момент эксплуатации при конкретном сочетании действующих факторов. Они дают обычно «точечную» оценку свойств.

С) Это фактические значения параметров, наблюдаемые при эксплуатации электрооборудования в нормальных условиях.

17. Результирующие показатели электрооборудования.

А) Это ежедневные значения показателей эксплуатации электрооборудования.

В) Это средние или средневзвешенные значения показателей электрооборудования за некоторый период эксплуатации (сезон, год или срок службы).

С) Это ежемесячные значения показателей эксплуатации электрооборудования.

18. Надежность электрооборудования.

А) Это свойство электрооборудования выполнять свои функции в соответствии с заданными режимами и условиями использования.

В) Это свойство электрооборудования выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в установленных пределах, соответствующих заданным режимам и условиям использования, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования.

С) Это свойство электрооборудования выполнять свои функции в течение срока службы оборудования.

19. Безотказность электрооборудования.

А) Это свойство электрооборудования надежно выполнять свои функции.

В) Это свойство электрооборудования непрерывно сохранять работоспособность в течение не-которого времени или некоторой наработки.

С) Это свойство электрооборудования постоянно находиться в исправном состоянии.

20. Долговечность электрооборудования.

А) Это свойство электрооборудования сохранять работоспособность в течение срока службы оборудования.

В) Это свойство электрооборудования сохранять работоспособность до наступления предельного состояния с необходимыми перерывами для технического обслуживания и ремонта.

С) Это свойство электрооборудования сохранять работоспособность до наступления предельного состояния.

21. Ремонтопригодность электрооборудования.

А) Это свойство электрооборудования восстанавливать свои функции путем проведения ремонта.

В) Это свойство электрооборудования, заключающееся в приспособленности к предупреждению, обнаружению и устранению отказов и неисправностей, а также причин их появления путем проведения технического обслуживания и ремонтов

С) Это свойство электрооборудования восстанавливать свои функции путем проведения технического обслуживания и ремонта.

22. Сохраняемость электрооборудования.

А) Это способность электрооборудования сохранять эксплуатационные свойства при изменении условий эксплуатации.

В) Это способность электрооборудования сохранять эксплуатационные свойства в период хранения и транспортирования.

С) Это способность электрооборудования сохранять эксплуатационные свойства при изменении климатических условий.

23. Техническое обслуживание электрооборудования.

А) Это комплекс операций проводимых с электрооборудованием при его использовании по назначению, хранении и транспортировании.

В) Это комплекс операций для поддержания исправности или работоспособности электрооборудования при его использовании по назначению, хранении и транспортировании.

С) Это комплекс операций для поддержания исправности или работоспособности электрооборудования при его использовании по назначению.

24. Текущий ремонт электрооборудования.

А) Это ежедневный ремонт электрооборудования, состоящий в замене или восстановлении отдельных его частей.

В) Это ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности электрооборудования и состоящий в замене или восстановлении отдельных его частей.

С) Это ремонт электрооборудования, выполняемый в течение срока эксплуатации электрооборудования.

25. Капитальный ремонт электрооборудования.

А) Это ремонт, выполняемый в специализированных электроремонтных предприятиях.

В) Это ремонт, выполняемый для восстановления исправности электрооборудования и полного или близкого к полному восстановлению ресурса любых его частей, включая базовые.

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

<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-2.1, ПК-2.2, ПК-

2.3.

1. Почему при передаче электроэнергии на большие расстояния используются линии высокого напряжения?
2. Почему при снижении напряжения в конце передачи используют многоступенчатую систему ВН(220кВ)/СН(35кВ)/СН(10кВ)/НН(0,4кВ)?
3. Какие из указанных особенностей отличают электроснабжение промышленных и гражданских объектов?
4. В чём отличие коэффициента мощности от $\cos\phi$ нагрузки?
5. Какая нагрузка является самой энергоёмкой в мире?
6. Какими средствами обеспечивается 1-я категория надежности электроснабжения электропотребителя?
7. Какие из указанных свойств правильно характеризуют особую группу и 1-ю категорию надёжности потребителя?
8. Какая главная тенденция изменения характера нагрузки в современном мире?
9. Какие уровни напряжений в РФ применяются в классе средних напряжений (СН)?
10. Какой компонент трехфазной системы TN на 0,4кВ является самым уязвимым с точки

зрения влияния на всю распределительную систему?

11. Чем опасна нелинейная нагрузка для 3-х фазных распределительных систем?

12. Какие опасности для человека несёт в себе электричество?

13. Какие средства обеспечения электробезопасности в низковольтных сетях считаются основными?

14. Какие средства обеспечения электробезопасности в низковольтных сетях считаются дополнительными?

15. Для каких целей устанавливают компенсаторы реактивной мощности в системе электроснабжения?

16. Какие проблемы создает реактивная мощность в распределительной системе?

17. Зачем необходим фильтр в компенсаторе реактивной мощности?

18. Какие сети считаются низковольтными?

19. Какие из перечисленных элементов обязательно необходимы при коммутации емкостных компенсаторов?

20. Что такое «динамический компенсатор реактивной мощности»?

21. Какой принцип положен в основу активной фильтрации тока?

22. Какие из указанных свойств правильно характеризуют активные фильтры?

23. Укажите причины появления высоких частот в сетях 50Гц.

24. На какие показатели качества электроэнергии влияют нелинейные искажения?

25. Какие потребители из указанных обладают нелинейными свойствами?

26. Как учитываются нелинейные искажения при выборе элементов системы распределения?

27. Какие источники питания обладают низкой стабильностью частоты?

28. Каким образом удобство монтажа оборудования влияет на надёжность и безопасность системы электроснабжения?

29. В чём отличие потери напряжения и падения напряжения в линии передачи?

30. Какие цели преследует применение автоматизации в системе распределения электроэнергии?

31. Почему в гражданской сфере используются, главным образом, сухие трансформаторы?

32. Почему в промышленности используются, главным образом, масляные трансформаторы?

33. Что такое напряжение короткого замыкания трансформатораик%?

34. В каком случае ток КЗ вблизи трансформатора будет больше?

35. В чём преимущество параллельного включения трансформаторов на ТП?

36. Какие из указанных ниже описаний выключателей среднего напряжения справедливы?

37. В каких случаях АВР является необходимым элементом системы распределения?

38. На базе каких силовых коммутационных аппаратов могут создаваться АВР в сетях 0,4кВ?

39. Что означает схема «3 в 2» АВР? Для какой категории потребителя она необходима?

40. Международный стандарт IEC 60909-0 предлагает рассчитывать токи КЗ без учёта дуги на шинах НКУ. Каким образом, в таком случае, защититься от возможного дугового КЗ на этих шинах?

41. Какая альтернатива аккумуляторным батареям появилась для построения некоторых видов систем бесперебойного питания малой мощности?

42. Какую задачу надёжности электроснабжения позволяют решить ИБП (источники бесперебойного питания)?

43. От каких видов перенапряжений может защитить ИБП?

44. Какое устройство может защитить потребителя от импульсных перенапряжений?

45. В розетке в квартире напряжение поднялось до 300В и длительно удерживается на этом значении. В чём наиболее вероятная причина такого длительного повышения напряжения?

46. Почему при длительном перенапряжении ни АВ, ни УЗИП не смогут защитить от пожара?

47. Какое эксплуатационное свойство характеризует параметр $I_{сн}$ автоматического выключателя?

48. Чем отключающая способность бкА автоматического выключателя лучше отключающей способности 4,5кА?

49. С чем должен координироваться номинальный ток I_n автоматического выключателя при выборе его для применения в низковольтных сетях?

50. Характеристика С автоматического выключателя определяет диапазон токов срабатывания электромагнитного расцепителя $(5-10)I_n$. За какое время сработает АВ, если ток равен $5I_n$?

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-

2.3.

- 1) Расчет потерь электроэнергии в электрической сети и разработка мероприятий по их снижению
- 2) Учёт электроэнергии и удалённый сбор данных с электросчётчиков
- 3) Разработка рекомендаций по выбору методик расчета токов короткого замыкания для жилых объектов
- 4) Методы борьбы с нелинейным характером нагрузок на объекте эксплуатации
- 5) Практическое задание по диагностике электротехнического устройства (на выбор преподавателя)

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

Не предусмотрено учебным планом

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

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

	<p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>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.</p>	<p>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</p>
<p>знания</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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 билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p>

<p>умения</p>	<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>
<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. 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
<u>Основная литература</u>		
1	Хорольский В. Я., Таранов М. А., Шемякин В. Н., Эксплуатация электрооборудования, Санкт-Петербург: Лань, 2022	https://e.lanbook.com/book/212927
2	Немировский А. Е., Сергиевская И. Ю., Крепышева Л. Ю., Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020	https://e.lanbook.com/book/148376
3	Коломиец Н. В., Пономарчук Н. Р., Елгина Г. А., Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций, Томск: Томский политехнический университет, 2015	http://www.iprbookshop.ru/55206.html
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Полуянович Н. К., Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий, Санкт-Петербург: Лань, 2021	https://e.lanbook.com/book/171888
2	Короткевич М. А., Эксплуатация электрических сетей, Минск: Вышэйшая школа, 2014	http://www.iprbookshop.ru/35574.html

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
Жур А.И. Электрооборудование предприятий и гражданских зданий [Электронный ресурс]: пособие/ Жур А.И.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016.— 308 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67799.html .	http://www.iprbookshop.ru/67799.html .

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права.	http://docs.cntd.ru
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/

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

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. 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. Учебная лаборатория электроэнергетики и электротехники: Ул. Егорова д.5/8 Ауд. 232Е,	Комплект типового лабораторного оборудования «Автоматика на основе программируемого контроллера» - 8 шт. Учебный стенд «Умный дом»
71. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
71. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, 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.