



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)

Экономика электропотребления городской среды

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)

приобретение знаний по организации и управлению электрохозяйством, энергоиспользованию и качеству энергии, прогнозированию и планированию электропотребления промышленных предприятий.

обеспечение студентов необходимым объемом теоретических и практических навыков, а также формирование у студентов способностей использовать методы разработки энергобалансов, нормирования и организации энергетического учета в промышленности.

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 проектировании систем электроснабжения и электрооборудования зданий и сооружений	ПК-1.2 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений	знает соответствующий математический аппарат и методы анализа режимов электропотребления умеет осуществлять нормирование электропотребления в соответствии с техническим заданием владеет необходимыми навыками, позволяющими принимать участие в планировании электропотребления с учетом нормативно-технической документации, регламентирующей требования по обеспечению энергоэффективности
ПК-2 Способен применять полученные знания в области электроснабжения и электрооборудования зданий и сооружений	ПК-2.3 Определяет параметры электрооборудования объектов профессиональной деятельности	знает технические, энергоэффективные и экологические требования, предъявляемые к решению задач нормирования и планирования электропотребления умеет применять методы теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач владеет навыками обработки и интерпретации экспериментальных и расчетных данных

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.07 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	Электрооборудование зданий и городской среды	ПК-3.3, ПК-2.3
2	Электрооборудование зданий и городской среды	ПК-3.3, ПК-2.3

Электрооборудование зданий и городской среды

Знать назначение и характеристики электрооборудования общественных, жилых и производственных зданий

Уметь рассчитывать мощности типового оборудования зданий, заземляющих устройств, электрического освещения, анализировать схемы автоматизации электрооборудования

Владеть владеет навыками выбора кабелей и проводов, защитной аппаратуры, осветительных приборов и пускорегулирующей аппаратуры.

№ 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-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-3.5, УК-3.6, 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, УК-6.4, УК-6.5, УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3, УК-7.4, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-9.4, УК-9.5, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ОПК-4.6, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, 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(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6
2	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-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-3.5, УК-3.6, 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, УК-6.4, УК-6.5, УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3, УК-7.4, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-9.4, УК-9.5, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ОПК-4.6, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, 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(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6

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
			7
Контактная работа	48		48
Лекционные занятия (Лек)	16	0	16
Практические занятия (Пр)	32	0	32
Иная контактная работа, в том числе:	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
Часы на контроль	8,75		8,75
Самостоятельная работа (СР)	85,75		85,75
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	144		144
зачетные единицы:	4		4

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Экономика электропотребления										
1.1.	Управление электрохозяйством	7	2					4	6	ПК-1.2, ПК-2.3	
1.2.	Управление качеством электроэнергии	7	2		4			12	18	ПК-1.2, ПК-2.3	
1.3.	Организация энергетического учета	7	2		4			12	18	ПК-1.2, ПК-2.3	
1.4.	Нормирование расхода электроэнергии	7	2		6			12	20	ПК-1.2, ПК-2.3	
1.5.	Энергетические балансы промышленных предприятий	7	4		4			16	24	ПК-1.2, ПК-2.3	
1.6.	Показатели использования и энергетические характеристики промышленного оборудования	7	2		8			16	26	ПК-1.2, ПК-2.3	

1.7.	Тарифы и режимы электропотребления	7	2		6				13,7 5	21,75	ПК-1.2, ПК-2.3
2.	2 раздел. Иная контактная работа										
2.1.	Курсовая работа	7								1,25	ПК-1.2, ПК-2.3
3.	3 раздел. Контроль										
3.1.	Зачет	7								9	ПК-1.2, ПК-2.3

5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций									
1	Управление электрохозяйством	Электрохозяйство, его значение и место в системах управления промышленным предприятием. Структура управления электрохозяйством.									
2	Управление качеством электроэнергии	Показатели качества электроэнергии и их нормирование. Качество электроэнергии и работа промышленных установок. Экономическая эффективность повышения качества электроэнергии. Пути повышения качества электроэнергии.									
3	Организация энергетического учета	Задачи, функции, способы, объекты учета Виды энергетического учета и предъявляемые к нему требования									
4	Нормирование расхода электроэнергии	Значение и задачи нормирования электропотребления Объекты нормирования, классификация и состав норм									
5	Энергетические балансы промышленных предприятий	Задачи составления и виды энергетических балансов. Энергетические балансы и показатели экономичности оборудования. Составление энергетических балансов предприятия									
6	Показатели использования и энергетические характеристики промышленного оборудования	Структура календарного времени и показатели использования оборудования Система показателей производительности и электропотребления оборудования предприятий. Энергетические характеристики промышленного оборудования									
7	Тарифы и режимы электропотребления	Графики электрических нагрузок. Тарифы на электрическую энергию Регулирование режимов электропотребления. Оптимизация режимов электропотребления промышленных предприятий.									

5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий									
2	Управление качеством электроэнергии	Расчет показателей качества электроэнергии. Оценка влияния качества электроэнергии на работу электроприемников Знакомство с требованиями ГОСТ 13109-97 “Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения” .									
2	Управление качеством электроэнергии	Расчет эффективности повышения качества электроэнергии Знакомство с нормативами для определения эффективности повышения качества электроэнергии. Подготовка доклада по теме.									

3	Организация энергетического учета	Ознакомление с работой электронных счетчиков энергии Изучение функциональной схемы ИИСЭ Знакомство с номенклатурой электронных счетчиков энергии. Выбор схем информационно-измерительных устройств.
4	Нормирование расхода электроэнергии	Расчет технологических норм Расчет общепроизводственных норм Выбор способов расчета норм расхода электроэнергии.
4	Нормирование расхода электроэнергии	Оптимизация заданий по среднему снижению норм расхода энергии Сверхнормативные потери электроэнергии в электрооборудовании и сетях.
5	Энергетические балансы промышленных предприятий	Расчет потерь энергии в элементах системы электроснабжения предприятия Методы расчета потерь электроэнергии и оценка эффективности их использования применительно к промышленным предприятиям.
5	Энергетические балансы промышленных предприятий	Составление энергетического баланса цеха Отчет движения энергоресурсов за рабочую смену балансовый период времени.
6	Показатели использования и энергетические характеристики промышленного оборудования	Расчет показателей использования оборудования во времени Расчет показателей производительности оборудования Рассмотрение способов расчета показателей использования и производительности электрооборудования. Подготовка доклада по темам
6	Показатели использования и энергетические характеристики промышленного оборудования	Расчет показателей электропотребления Расчет энергетических характеристик оборудования Примерный расчёт величины потребления электроэнергии на содержание общедомового имущества МКД.
7	Тарифы и режимы электропотребления	Расчет тарифов на электрическую энергию Методика расчета тарифов. Подготовка доклада по теме.
7	Тарифы и режимы электропотребления	Оптимизация режимов электропотребления по минимуму расхода энергоресурсов Доклад по теме "Ретроспективный анализ потерь электроэнергии в сетях ФСК и МРСК."

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Управление электрохозяйством	Управление электрохозяйством Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций.
2	Управление качеством электроэнергии	Управление качеством электроэнергии Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Оформление отчета по ПЗ.
3	Организация энергетического учета	Организация энергетического учета Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Оформление отчета по ПЗ.
4	Нормирование расхода электроэнергии	Нормирование расхода электроэнергии Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Оформление отчета по ПЗ.

5	Энергетические балансы промышленных предприятий	Энергетические балансы промышленных предприятий Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Оформление отчета по ПЗ. Подготовка отчета по КР.
6	Показатели использования и энергетические характеристики промышленного оборудования	Показатели использования и энергетические характеристики промышленного оборудования Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Оформление отчета по ПЗ. Подготовка отчета по КР.
7	Тарифы и режимы электропотребления	Тарифы и режимы электропотребления Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Оформление отчета по ПЗ. Подготовка отчета по КР.

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 текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к написанию курсовой работы;
- 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, курсовой работы 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 курсовой работы;

подготовить отчет по курсовой работе;

подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины являются зачет с оценкой и защита курсовой работы. 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	Управление электрохозяйством	ПК-1.2, ПК-2.3	Устный опрос. Реферат.
2	Управление качеством электроэнергии	ПК-1.2, ПК-2.3	Устный опрос. Реферат.
3	Организация энергетического учета	ПК-1.2, ПК-2.3	Устный опрос. Реферат.
4	Нормирование расхода электроэнергии	ПК-1.2, ПК-2.3	Устный опрос. Реферат.
5	Энергетические балансы промышленных предприятий	ПК-1.2, ПК-2.3	Устный опрос. Реферат.

6	Показатели использования и энергетические характеристики промышленного оборудования	ПК-1.2, ПК-2.3	Устный опрос. Реферат.
7	Тарифы и режимы электропотребления	ПК-1.2, ПК-2.3	Устный опрос. Реферат.
8	Курсовая работа	ПК-1.2, ПК-2.3	Теоретические вопросы
9	Зачет	ПК-1.2, ПК-2.3	Собеседование по теоретической части дисциплины.

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-1.2, ПК-2.3 контрольные задания:

Темы рефератов

1. Разработка программы энергосбережения промпредприятия.
2. Разработка программы энергосбережения государственного учреждения.
3. Разработка программы энергосбережения энергоснабжающего предприятия.
4. Структура энергетического паспорта предприятия.
5. Анализ электропотребления и разработка программы энергосбережения в жилой квартире.
6. Применение частотно-регулируемых асинхронных приводов.
7. Компенсация реактивной мощности – эффективный способ сбережения электроэнергии.
8. Исследование влияния коэффициента загрузки электроустановок на величину потерь электроэнергии.
9. Исследование влияния формы графика нагрузки на величину потерь электроэнергии.
10. Энергосберегающие источники света.
11. Эффективность внедрения АИИС КУЭ и АСУЭ.
12. Структура и объемы потерь электроэнергии и тепла в регионе (стране).
13. Технические и коммерческие потери, потери электроэнергии при генерации.
14. Ретроспективный анализ потерь электроэнергии в сетях ФСК и МРСК.

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-1.2, ПК-2.3.

1. Укажите причины потерь энергии в технологических установках
2. Приведите структуру электрических сетей с учетом стадий передачи электроэнергии.
3. От чего зависит себестоимость транспорта электрической энергии.
4. Укажите методы расчета себестоимости и эксплуатационных издержек.
5. Чем отличаются условно – переменные и условно – постоянные затраты.
6. Укажите пути снижения себестоимости передачи электроэнергии.
7. Укажите и поясните схему анализа энергоиспользования в технологической установке.
8. Какие показатели принимаются для анализа энергоиспользования.
9. Приведите схему энергобаланса технологической установки.
10. В чем заключаются ступени совершенствования энергоиспользования и методы анализа энергоиспользования.
11. Укажите виды статистического метода и их отличия.
12. Дайте определение норм расхода топлива и энергии.
13. Укажите причины роста энергозатрат и классификацию энергетических норм.
14. Какие методы нормирования могут быть использованы на практике? Поясните

сущность этих методов.

15. Укажите организационные и технические мероприятия по энергосбережению.
16. Укажите виды статистического метода.
17. Дайте определение энергетического баланса промышленного предприятия, укажите назначение энергобаланса и его задачу.
18. Укажите способ расчета баланса электроэнергии и мощности для энергосистемы.
19. На какой период составляется баланс мощности?
20. В каких формах целесообразно составлять энергетический баланс? Укажите отличия этих форм.
21. Дайте определение сводного энергобаланса предприятия. За какой период формируется сводный баланс?
22. Дайте понятие графика и укажите виды графиков электрических нагрузок.
23. Поясните, какие мероприятия используются для снижения неравномерности суточных графиков нагрузки энергосистемы.
24. Укажите коэффициенты, характеризующие графики нагрузок.
25. Как влияет неравномерность графика нагрузки на экономику энергосистемы?
26. Что характеризуют коэффициенты спроса и формы графика?
27. Назовите методы регулирования графиков электрических нагрузок.
28. Укажите, что является объектами энергоучета.
29. Приведите классификацию видов энергетического учета.
30. Какие показатели качества электрической энергии требуют контроля?
31. К чему приводит несимметрия и несинусоидальность напряжения?
32. Как влияет на работу асинхронных двигателей отклонение напряжения?
33. В каких случаях требуется установка приборов контроля и учета электроэнергии?
34. Чем необходимо руководствоваться при выборе мест подключения измерительных приборов?
35. Поясните целесообразность использования информационно – вычислительных комплексов.
36. Какие работы должны быть проведены при подготовке к выполнению измерения показателей качества электрической энергии?
37. Укажите различия использования расчетного и приборно – расчетного метода.
38. Чем обусловлена целесообразность применения АСКУЭ? Укажите Задачи, решаемые этой системой.
39. Укажите обобщенную структуру информационной автоматизированной системы управления.
40. Какие элементы входят в состав АСКУЭ? Укажите требования к устройствам сбора данных.
41. Приведите структуру программного обеспечения автоматизированной системы управления.
42. Какое программное обеспечение включает автоматизированная система производственно – технического и организационного управления?
43. Дайте определения физического и морального износов, укажите пути устранения этих видов износа.
44. Какие типы ремонтов включает в себя система планово – предупредительного ремонта?
45. Укажите способы ремонтного обслуживания.
46. Что входит в состав себестоимости ремонтных услуг? Приведите способ расчета издержек по калькуляционным статьям и экономическим элементам.
47. Дайте понятия целевых средств энергоснабжающей организации. Что входит в состав целевых средств?
48. Укажите факторы, влияющие на стоимость строительства энергетических объектов.
49. Какая документация необходима для создания зданий и сооружений?
50. Дайте определение понятию смета. Укажите виды смет.
51. Какие статьи расхода включает в себя сметная стоимость?
52. Чем определяется стоимость типовых строительных работ?
53. Укажите порядок проведения технико – экономического расчета.

54. Поясните элементы, входящие в выражение по определению приведенных дисконтированных затрат.
55. Приведите методику расчета потерь электрической энергии.
56. Дайте определение ущерба от нарушения электроснабжения и укажите, в какой случае необходимо учитывать ущерб в технико –экономических расчетах.
57. Укажите методику расчета потерь мощности в линиях и трансформаторах.
58. Приведите показатели энергетической эффективности агрегатов.
59. Поясните назначения и виды энергетических характеристик оборудования.
60. Назовите способы получения энергетических характеристик.
61. Приведите структуру календарного времени и показатели использования оборудования предприятий.
62. Приведите систему показателей производительности и электропотребления оборудования предприятий.
63. Укажите значение и основные задачи нормирования электропотребления.
64. Приведите классификацию и структуру норм расхода электроэнергии.
65. Укажите порядок установления технологических норм расхода электроэнергии.
66. Укажите порядок разработки общепроизводственных цеховых и заводских норм расхода электроэнергии.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-1.2, ПК-2.3.

Практические задания размещены на портале дистанционного обучения СПб ГАСУ по адресу: <https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=297>

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

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-1.2, ПК-2.3.

Методические указания к выполнению КР размещены на портале дистанционного обучения СПб ГАСУ по адресу <https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=297>

Курсовая работа на тему: «Повышение эффективности компенсации реактивной мощности в электрических системах и качества электрической энергии».

Работа состоит из введения, исследовательской части, включающей результаты компьютерного моделирования, заключительной части.

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

В исследовательской части работы должны быть решены следующие вопросы:

1. Исследование методов и устройств компенсации реактивной мощности при электроснабжении нелинейных и резко переменных нагрузок.
 - 1.1 Реактивная составляющая – неотъемлемая часть потребляемой из сети энергии.
 - 1.2 Принципы компенсации реактивной мощности.
 - 1.3 Влияние преобразовательных установок на сети промышленного электроснабжения.
 - 1.4 Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения преобразовательных установок.
 - 1.4.1 Технические трудности, возникающие при использовании конденсаторных батарей для компенсации реактивной мощности.
 - 1.4.2 Особенности компенсации реактивной мощности в сетях со специфическими нагрузками.
 - 1.4.3 Статические тиристорные компенсаторы реактивной мощности.
 - 1.4.4 Разработанные устройства для компенсации реактивной мощности.
 - 1.4.5 Статические тиристорные компенсаторы реактивной мощности, выпускаемые отечественной промышленностью.
2. Устройство компенсации реактивной мощности.
 - 2.1 Разработка и обоснование алгоритма функционирования и структурной схемы проектируемого устройства.

2.2 Обоснование функциональной и принципиальной схем блока проектируемого устройства

3. Технико-экономическое обоснование.

3.1 Планирование заработной платы на предприятии

3.2 Определение годового экономического эффекта от внедрения проектируемого устройства.

Приведены методики расчета параметров схемы замещения приводного двигателя лесопильной рамы, энергетических показателей технологического процесса, составления электрического баланса электропривода, расчет норм удельного расхода электроэнергии, определение показателей производительности, построение энергетических характеристик.

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

Метод. Матер. ФОС

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 и зачета с оценкой.

Зачет с оценкой 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»		
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 «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

<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>

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
<u>Основная литература</u>		
1	Щербаков Е. Ф., Александров Д. С., Дубов А. Л., Электроснабжение и электропотребление в строительстве, Санкт-Петербург: Лань, 2021	https://e.lanbook.com/book/168533
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Быстрицкий Г. Ф., Кудрин Б. И., Электроснабжение. Силовые трансформаторы, Москва: Юрайт, 2023	https://urait.ru/bcode/512924

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
--------------------------------------	---------------------------

Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учеб. пособие для академического бакалавриата / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 173 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-01372-6. — Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/osnovy-elektrosnabzheniya-433826	://www.biblio-online.ru/book/osnovy-elektrosnabzheniya-433826
Фролов, Ю.М. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4544 .	https://e.lanbook.com/book/4544 .

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	www2.viniti.ru
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	https://www.studentlibrary.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. 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
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

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