



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)

Энергоаудит зданий и сооружений

направление подготовки/специальность 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

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

Форма обучения заочная

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины является формирование у студентов теоретических и практических знаний в области энергоаудита при эксплуатации электрооборудования электрического хозяйства предприятий, организаций и учреждений.

Задачами освоения дисциплины является привитие студенту определённого, предусмотренного федеральным государственным стандартом комплекса знаний и умений в области энергоаудита и электросбережения, позволяющих ему решать практические и исследовательские задачи, связанные с проектированием и эксплуатацией оборудования, электрических сетей и систем электроснабжения.

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 основные технические решения, направленные на выполнение задач энергоаудита предприятия. умеет использовать методики расчета энергоэффективности оборудования и установок потребителей. владеет навыками проверки технического состояния оборудования и его параметров.
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 методы, порядок и средства проведения энергоаудита. умеет практически проводить энергетические обследования. владеет навыками расчета экономической эффективности внедрения энергосберегающих мероприятий.
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 требования эксплуатации, направленные на выполнение задач энергоаудита предприятия. умеет работать с измерительными приборами, анализировать полученные результаты. владеет навыками использования средств измерений, применяемых при проведении энергоаудита.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.ДВ.03.01 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	Электрооборудование зданий и городской среды	ПК-3.3, ПК-2.3

знать:

состав, способы проведения и анализ результатов энергетических обследований объектов;

уметь:

составлять и анализировать энергетические балансы аппаратов, установок, зданий и сооружений, предприятий и коммунальных потребителей;

владеть:

опытом работы со справочной литературой и нормативно-техническими материалами.

№ 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	Проектная практика	ПК-3.2, ПК-2.2, ПК-4.1

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	Курс
			4
Контактная работа	16		16
Лекционные занятия (Лек)	8	0	8
Лабораторные занятия (Лаб)	4	0	4
Практические занятия (Пр)	4	0	4
Иная контактная работа, в том числе:	1,05		1,05
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	0,4		0,4
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,4		0,4
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,25		0,25
Часы на контроль	3,75		3,75
Самостоятельная работа (СР)	87,2		87,2
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	108		108
зачетные единицы:	3		3

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	Курс	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. Основные проблемы энергоэффективности электрооборудования и систем электроснабжения предприятия										
1.1.	Основные проблемы энергоэффективности электрооборудования и систем электроснабжения предприятия	4	2	1				20	23	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	
2.	2 раздел. Влияние характеристик электрооборудования на качество электроэнергии предприятия										
2.1.	Влияние характеристик электрооборудования на качество электроэнергии предприятия	4	2	1		3		30	36	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	
3.	3 раздел. Энергетический паспорт предприятия										
3.1.	Энергетический паспорт предприятия	4	4	2		1		37,2	44,2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	
4.	4 раздел. Иная контактная работа										
4.1.	Иная контактная работа	4							0,8	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	
5.	5 раздел. Контроль										
5.1.	Контроль	4							4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	

5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Основные проблемы энергоэффективности электрооборудования	Основные проблемы энергоэффективности электрооборудования и систем электроснабжения предприятия Нормативные требования к энергоэффективности

	и систем электроснабжения предприятия	электрооборудования и системы электроснабжения предприятия. Влияние качества электроэнергии на работу электроприёмников: отклонения напряжения, колебаний напряжения (фликкер–эффект), несимметрия напряжений, несинусоидальности напряжений, отклонения частоты, электромагнитных помех, провалов, импульсов напряжения, кратковременных перенапряжений.
2	Влияние характеристик электрооборудования на качество электроэнергии предприятия	Анализ влияния современного электрооборудования предприятия на качество электроэнергии Анализ влияния несинусоидальности напряжения питания на работу электрооборудования. Источники формирования высших гармоник в сети.
3	Энергетический паспорт предприятия	Общие сведения об объекте энергетического обследования Сведения об объёме используемых энергетических ресурсов, об оснащённости приборами учёта, о показателях энергетической эффективности, о величине потерь энергетических ресурсов.
3	Энергетический паспорт предприятия	Анализ проектной, технической и эксплуатационной документации Систематизация исходных данных. Анализ технического состояния энергетических систем предприятия. Составление баланса потребления. Выявление сверхнормативных потерь и нерациональных затрат электрической энергии в системах отопления, вентиляции, водоснабжения и др. Углублённое обследование секторов энергетической инфраструктуры с наибольшими потерями. тепловизионное обследование.

5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Основные проблемы энергоэффективности электрооборудования и систем электроснабжения предприятия	Влияние качественных параметров электроэнергии на энергоэффективность электрооборудования Отчет по ПР.
2	Влияние характеристик электрооборудования на качество электроэнергии предприятия	Эмиссия высших гармоник от источников света Отчет по ПР.
3	Энергетический паспорт предприятия	Разработка мероприятий по реализации потенциала сбережения энергоресурсов предприятия и их технико – экономическое обоснование Оценка текущего состояния энергохозяйства. типовые мероприятия и программа по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.
3	Энергетический паспорт предприятия	Программа энергосбережения предприятия Отчет по ПР.

5.3. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
2	Влияние	Исследование влияния отклонений и колебаний напряжений на

	характеристик электрооборудования на качество электроэнергии предприятия	работу источников освещения Отчет по ЛР.
2	Влияние характеристик электрооборудования на качество электроэнергии предприятия	Исследование влияния отклонений и колебаний напряжений на работу асинхронного двигателя Отчет по ЛР.
2	Влияние характеристик электрооборудования на качество электроэнергии предприятия	Исследование эмиссии высших гармоник от источников света Отчет по ЛР.
3	Энергетический паспорт предприятия	Снятие статических характеристик мощности нагрузки Отчет по ЛР.

5.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Основные проблемы энергоэффективности электрооборудования и систем электроснабжения предприятия	Основные проблемы энергоэффективности электрооборудования и систем электроснабжения предприятия Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта.
1	Основные проблемы энергоэффективности электрооборудования и систем электроснабжения предприятия	Влияние качественных параметров электроэнергии на энергоэффективность электрооборудования Подготовка к лекциям, практическому занятию.
2	Влияние характеристик электрооборудования на качество электроэнергии предприятия	Анализ влияния современного электрооборудования предприятия на качество электроэнергии Подготовка к лабораторной работе, к защите лабораторной работы.
2	Влияние характеристик электрооборудования на качество электроэнергии предприятия	Эмиссия высших гармоник от источников света Подготовка к практическому занятию.
2	Влияние характеристик электрооборудования на качество электроэнергии предприятия	Анализ влияния современного электрооборудования предприятия на отклонения и колебания напряжений сети Подготовка к лабораторной работе, к защите лабораторной работы. Выполнение контрольной работы.
3	Энергетический	Общие сведения об объекте энергетического обследования

	паспорт предприятия	Подготовка к лекции, к защите лабораторной работы и выполнению лабораторной работы.
3	Энергетический паспорт предприятия	Анализ проектной, технической и эксплуатационной документации Подготовка к защите лабораторной работы и выполнению лабораторной работы.
3	Энергетический паспорт предприятия	Разработка мероприятий по реализации потенциала сбережения энергоресурсов предприятия и их технико – экономическое обоснование Подготовка к практическому занятию, к защите лабораторных работ.

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 занятиям;
- подготовка к контрольным работам;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету с оценкой.

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

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД для студентов заочной формы обучения.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям и 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;
- выполнить лабораторные задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на тестовые вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет с оценкой. Зачет с оценкой проводится по расписанию сессии. 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	Основные проблемы энергоэффективности электрооборудования и систем электроснабжения предприятия	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Устный опрос. Практические работы.
2	Влияние характеристик электрооборудования на качество электроэнергии предприятия	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Устный опрос. Практические работы. Лабораторные работы. Контрольная работа.
3	Энергетический паспорт предприятия	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Устный опрос. Практические работы. Лабораторные работы.
4	Иная контактная работа	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	

5	Контроль	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	
---	----------	------------------------	--

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.

Расчетно-графические задания по дисциплине размещены в Moodle по адресу:

<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1608>

Расчет потерь электроэнергии в электрической сети и разработка мероприятий по их снижению.

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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий

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.

Вопросы размещены в Moodle: <https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1608>

- 1) Понятия, цели и задачи энергетического обследования.
- 2) Объекты и субъекты энергетического обследования.
- 3) Документы в сфере энергоэффективности. Федеральный закон.
- 4) Документы в сфере энергоэффективности. ГОСТы.
- 5) Затратный подход к оценке стоимости энергоаудита.
- 6) Нормативный подход к оценке стоимости энергоаудита.
- 7) Ресурсный подход к оценке стоимости энергоаудита.
- 8) Этапы энергетического обследования.
- 9) Энергосберегающие мероприятия. Борьба с утечками энергии.
- 10) Энергосберегающие мероприятия. Энергоэффективное управление.
- 11) Инструментальное энергетическое обследование.
- 12) Требования к энергоаудиторам.
- 13) Требования к контролируемым параметрам электрической энергии.
- 14) Обработка результатов измерения с многократными наблюдениями.
- 15) Инструментальные средства энергетического обследования.
- 16) Особенности энергетического обследования, обусловленные сферами деятельности

объекта.

- 17) Состав технического отчета по результатам обследования.
- 18) Методология энергетического аудита.
- 19) Анализ потоков энергии.
- 20) Оценка потребления энергоресурсов. Освещение.
- 21) Оценка потребления энергоресурсов. Электроприводы.
- 22) Оценка потребления энергоресурсов. Электрооборудование.
- 23) Перекрестная проверка энергосбережений.
- 24) Основы работы с анализатором параметров электрических цепей.
- 25) Отчет по энергоаудиту.
- 26) Входной/выходной топливно-энергетический баланс объекта.

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.

Практические задания по дисциплине размещены в Moodle по адресу:

<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1608>

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

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

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 экзамена.

Экзамен включает теоретические вопросы, соответствующие содержанию формируемых компетенций.

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	<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>

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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.
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
<u>Основная литература</u>		
1	Чекалина Т. В., Энергоснабжение промышленных предприятий, Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011	http://www.iprbookshop.ru/45213.html
2	Шахнин В. А., Энергетическое обследование. Энергоаудит, Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016	http://www.iprbookshop.ru/39662.html
<u>Дополнительная 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

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
Прокопенко В.В. Энергоаудит	https://moodle.spbgasu.ru/pluginfile.php/165631/mod_resource/content/1/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%B0%D1%83%D0%B4%D0%B8%D1%82.pdf
РД 153-34.0-15.501-00 Методические указания по контролю и анализу качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. Часть 1. Контроль качества электрической энергии. Официальное издание. / Нормативные документы в сфере деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. - Серия 17. Документы по надзору в электроэнергетике. Выпуск 5. Контроль и анализ качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения: Сб. документов. - М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2018.	http://docs.cntd.ru/document/1200029768

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
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

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
01 . 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
01 . 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»

01 . Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
01 . Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10

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