



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Электроэнергетики и электротехники

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электротехника

направление подготовки/специальность 09.03.02 Информационные системы и технологии

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Информационные системы и технологии

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины: теоретическая и практическая подготовка бакалавра, способного применить на практике знания основных законов электротехники, устройств и принципа действия электроизмерительных приборов, электрических машин и электронных приборов.

Задачи дисциплины:

- обеспечение студентов необходимым объемом теоретических и практических навыков;
- формирование у студентов знаний электротехнических законов;
- умений аналитическими и экспериментальными способами определять параметры и характеристики типовых электротехнических, электромеханических и электронных элементов и устройств.

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
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Демонстрирует естественнонаучные и общепрофессиональные знания в решении задачи профессиональной деятельности	знает основные понятия и законы теории электрических и магнитных полей. умеет применять методы теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. владеет навыками моделирования элементов и систем электрооборудования.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.3 Осуществляет выбор метода теоретического и экспериментального исследования для решения сформулированной задачи профессиональной деятельности	знает специализированное программное обеспечение в области электротехники. умеет строить математические модели сложных электромеханических систем, на их основе оценивать правильность расчетов и выбора электрического оборудования. владеет навыками программирования, используя языки высшего уровня; создания принципиальных электрических схем.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.18 основной профессиональной образовательной программы 09.03.02 Информационные системы и технологии и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Физика	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК-1.4, УК-1.1, УК-1.2, УК-2.4

Физика

знать основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости
 уметь применять базовые знания в профессиональной деятельности; использовать физико-математический аппарат для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности
 владеть навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Электроника	ОПК-1.1, ОПК-1.3
2	Безопасность жизнедеятельности	УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4

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

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			3
Контактная работа	32		32
Лекционные занятия (Лек)	16	0	16
Практические занятия (Пр)	16	0	16
Иная контактная работа, в том числе:			
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			
Часы на контроль	4		4
Самостоятельная работа (СР)	36		36
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	72		72
зачетные единицы:	2		2

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. Общая теория цепей										
1.1.	Основные понятия и законы электрических цепей	3	2		2			4	8	ОПК-1.1, ОПК-1.3	

1.2.	Линейные электрические цепи постоянного и синусоидального тока	3	2		2				4	8	ОПК-1.1, ОПК-1.3
1.3.	Трехфазные электрические цепи	3	2		2				4	8	ОПК-1.1, ОПК-1.3
1.4.	Трехфазные соединения «звездой» и «треугольником»	3	2		2				4	8	ОПК-1.1, ОПК-1.3
1.5.	Магнитные цепи и электромагнитные устройства	3	2		2				4	8	ОПК-1.1, ОПК-1.3
2.	2 раздел. Электрооборудование										
2.1.	Трансформаторы	3	2		2				4	8	ОПК-1.1, ОПК-1.3
2.2.	Электрические машины переменного тока	3	2		2				6	10	ОПК-1.1, ОПК-1.3
2.3.	Электрические машины постоянного тока	3	2		2				6	10	ОПК-1.1, ОПК-1.3
3.	3 раздел. Контроль										
3.1.	Зачет	3								4	ОПК-1.1, ОПК-1.3

5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций									
1	Основные понятия и законы электрических цепей	Ток, напряжение, мощность и энергия в электрических цепях. Элементы электрических цепей и их характеристики. Источники напряжения и тока, их свойства и характеристики. Некоторые топологические понятия теории электрических цепей. Законы Ома и Кирхгофа. Зависимые источники напряжения и тока.									
2	Линейные электрические цепи постоянного и синусоидального тока	Неразветвленные и разветвленные электрические цепи с одним источником электрической энергии. Анализ электрического состояния неразветвленных и разветвленных электрических цепей с несколькими источниками электрической энергии путем применения законов Кирхгофа. Другие методы анализа. Получение синусоидальной ЭДС. Параметры, характеризующие ее. Представление синусоидальных величин графиками, вращающимися векторами и комплексными числами. Расчет цепей переменного тока. Явления резонанса тока и напряжения. Коэффициент мощности									
3	Трехфазные электрические цепи	Получение трехфазной системы ЭДС. Схемы соединения фаз источников и приемников. Фазные и линейные напряжения и токи. Трехпроводный и четырехпроводный режимы работы трехфазной цепи. Соотношение между линейными и фазными токами и напряжениями. Несимметричная нагрузка, роль нейтрального провода. Мощность трехфазной цепи. Коэффициент мощности симметричных трехфазных приемников и способы его повышения. Техника безопасности при эксплуатации трехфазных цепей									
4	Трехфазные соединения «звездой» и «треугольником»	Свойства систем при соединениях «звездой» и «треугольником». Рабочие, критические и аварийные режимы работы трехфазных цепей. Мощность трехфазных систем, векторные диаграммы									
5	Магнитные цепи и электромагнитные устройства	Электромагнитные устройства и их применение. Электромагнитные устройства постоянного тока: подъемные электромагниты, контакторы, реле и т.п. Их принцип действия,									

		характеристики и области применения. Электромагнитные устройства переменного тока: дроссели, контакторы, реле и т.п. Их принцип действия, характеристики и области применения
6	Трансформаторы	Назначение, устройство и принцип действия. Применение трансформаторов. Уравнения электрического состояния первичной и вторичной обмоток. Энергетическая диаграмма. Нагревание и охлаждение трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Внешняя характеристика трансформатора. Устройство сварочных трансформаторов, методы регулирования сварного тока
7	Электрические машины переменного тока	Асинхронные двигатели (АД). Синхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Уравнения электрического состояния обмоток статора и ротора. Магнитное поле машины. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики. Энергетическая диаграмма. Пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором и ротором с контактными кольцами. Регулирование частоты вращения и реверс. Устройство и принцип действия синхронного двигателя и генератора. Способы пуска синхронного двигателя. Уравнения электрического состояния, векторные диаграммы. Работа синхронной машины в качестве компенсатора.
8	Электрические машины постоянного тока	Области применения машин постоянного тока. Устройство и принцип действия двигателя и генератора постоянного тока. Способы возбуждения генератора и двигателя постоянного тока. Эксплуатационные характеристики генераторов. Общие свойства и характеристики двигателей. Способы регулирования напряжения генератора постоянного тока и скорости вращения двигателей постоянного тока. Торможение двигателей постоянного тока. Потери энергии и к.п.д. машин постоянного тока

5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Основные понятия и законы электрических цепей	Анализ R-цепей. Решение задач по теме. Оформление отчета по ПЗ.
2	Линейные электрические цепи постоянного и синусоидального тока	Расчет электрических цепей постоянного тока Решение задач по теме. Оформление отчета по ПЗ.
3	Трехфазные электрические цепи	Расчет сложных электрических схем Решение задач по теме. Оформление отчета по ПЗ.
4	Трехфазные соединения «звездой» и «треугольником»	Расчет электрических цепей переменного тока, содержащих элементы R, L, C. Решение задач по теме. Оформление отчета по ПЗ.
5	Магнитные цепи и электромагнитные устройства	Расчет магнитной цепи Решение задач по теме.
6	Трансформаторы	Расчет однофазного трансформатора Решение задач по теме. Оформление отчета по ПЗ.
7	Электрические машины переменного тока	Расчет характеристик асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором Решение задач по теме. Оформление отчета по ПЗ.

8	Электрические машины постоянного тока	Расчет частоты вращения двигателей постоянного тока параллельного возбуждения Решение задач по теме. Оформление отчета по ПЗ.
---	---------------------------------------	--

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Основные понятия и законы электрических цепей	Классификация электрических цепей. Частотные свойства цепей переменного тока. Освоение теоретического материала. Подготовка к ПЗ.
2	Линейные электрические цепи постоянного и синусоидального тока	Колебания энергии и мощности в цепях синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощности цепи. Освоение теоретического материала. Подготовка к ПЗ.
3	Трехфазные электрические цепи	Несимметричные режимы в трехпроводной и четырехпроводной цепях. Назначение нейтрального провода. Примеры несимметричных режимов в трехфазных цепях. Критические и аварийные режимы. Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ.
4	Трехфазные соединения «звездой» и «треугольником»	Короткое замыкание фазы, обрыв линейного провода (при соединении «звездой»). Замыкание фазы на землю, короткое замыкание двух фаз между собой, короткое замыкание в случае трех фаз. Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ.
5	Магнитные цепи и электромагнитные устройства	Анализ электромагнитного состояния катушки с магнитопроводом, векторная диаграмма, схема замещения. Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Подготовка отчета по ПЗ.
6	Трансформаторы	Внешние характеристики, к.п.д. трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Измерительные трансформаторы напряжения и тока, автотрансформаторы. Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Подготовка к выполнению теста
7	Электрические машины переменного тока	Классификация электрических машин, физические законы, положенные в основную работу генераторов и двигателей. Понятие о линейном двигателе, асинхронном тахогенераторе. Регулирование коэффициента мощности, пуска двигателя. Устройство, принцип действия и применение синхронных машин малой мощности: реактивных, с постоянными магнитами и шаговых двигателей. Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ.
8	Электрические машины постоянного тока	Электрические машины постоянного тока Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка отчета по ПЗ. Подготовка к тестированию. Выполнение теста.

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

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

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету.

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, 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;

подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет. 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	Основные понятия и законы электрических цепей	ОПК-1.1, ОПК-1.3	Теоретические вопросы. Тесты.
2	Линейные электрические цепи постоянного и синусоидального тока	ОПК-1.1, ОПК-1.3	Теоретические вопросы. Тесты.
3	Трёхфазные электрические цепи	ОПК-1.1, ОПК-1.3	Теоретические вопросы. Тесты.
4	Трёхфазные соединения «звездой» и «треугольником»	ОПК-1.1, ОПК-1.3	Теоретические вопросы. Тесты.
5	Магнитные цепи и электромагнитные устройства	ОПК-1.1, ОПК-1.3	Теоретические вопросы. Тесты.
6	Трансформаторы	ОПК-1.1, ОПК-1.3	Теоретические вопросы. Тесты.
7	Электрические машины переменного тока	ОПК-1.1, ОПК-1.3	Теоретические вопросы. Тесты.
8	Электрические машины постоянного	ОПК-1.1, ОПК-1.3	Теоретические

	тока		вопросы. Тесты.
9	Зачет	ОПК-1.1, ОПК-1.3	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 ОПК-1.1, ОПК-1.3.

Тестовые задания размещены на портале дистанционного обучения СПбГАСУ по адресу: <https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=414>.

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; - безупречно 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: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - 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> <p>навыки: - 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>
<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</p> <p>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</p> <p>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;</p> <p>умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок</p> <p>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

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Что обозначает электрическая мощность?
2. Назовите алгоритм анализа сложной электроцепи методом контурных токов.
3. Каковы два необходимых и достаточных условия возникновения резонанса напряжений в однофазных цепях переменного тока?
4. Запишите все возможные соотношения между величинами и параметрами однофазной цепи переменного тока, если ее элементы R , L и C включены последовательно.
5. Какой компенсатор следует использовать в электроцепи однофазного переменного тока, если ее коэффициент мощности равен 0,6, а потребитель создает нагрузку, отстающую по фазе от напряжения сети?
6. Чему равны активная и реактивная мощности и коэффициент мощности однофазной цепи переменного тока, если ее полная мощность kVA ?
7. Что понимается под коэффициентом мощности и как от его величины зависят технико-экономические показатели действующей электроустановки переменного тока.
8. Что значит симметричная и несимметричная нагрузка на сеть в трехфазных системах?
9. Каковы соотношения между электрическими величинами токов и напряжений трехфазной цепи, если нагрузка ее на сеть симметрична?
10. Каким образом определить электрические величины токов и напряжений в трехфазной цепи, если ее нагрузка на сеть несимметрична?
11. Почему тригонометрические величины $\sin\varphi$, $\cos\varphi$, $\operatorname{tg}\varphi$ носят название коэффициентов мощности?
12. Почему в нулевой, нейтральный провод трехфазной четырехпроводной цепи со смешанной несимметричной нагрузкой на сеть устанавливать защиту (предохранитель) от короткого замыкания нельзя?
13. Запишите основные инженерные зависимости, характеризующие состояние электромагнитных устройств.
14. Почему в электромагнитных устройствах используются магнитопроводы из специальных ферромагнитных материалов?
15. Какова сущность обратной задачи исследования электромагнитной цепи?
16. Что характеризует угол магнитных потерь в ЭМУ переменного тока?
17. Каковы основные узлы электроизмерительного прибора непосредственной оценки?
18. Что понимается под классом точности приборов и каковы их значения по существующим стандартам?
19. Зачем и каким образом расширяют пределы измерения амперметра постоянного тока?.
20. Назовите технические средства расширения пределов измерения вольтметров и амперметров переменного тока и их основные характеристики.
21. Как расширить пределы измерения ваттметров в цепях постоянного и переменного тока?
22. Что называется цифровым измерительным прибором и каковы его достоинства?
23. Записать уравнения электромагнитного состояния однофазного трансформатора и дать характеристику их составляющих.
24. В чем отличаются трехфазные силовые трансформаторы от измерительных трансформаторов тока и напряжения?
25. От каких величин зависят ЭДС и вращающий момент одинаковых машин постоянного тока?
26. Что понимается под жесткостью механической характеристики и от каких параметров и величин она зависит?

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания размещены на портале дистанционного обучения СПбГАСУ по адресу <https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=414>.

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 зачета.

Зачет проводится в форме собеседования.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

знания	<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	Бессонов Л. А., Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 2. Электромагнитное поле, Москва: Юрайт, 2023	https://urait.ru/bcode/510545
2	Бессонов Л. А., Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 1. Электрические цепи, Москва: Юрайт, 2023	https://urait.ru/bcode/517560
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Нейман В. Ю., Юрьева Н. А., Морозова Т. В., Нейман В. Ю., Электротехника и электроника. Интернет-тестирование базовых знаний. Часть 4. Трехфазные цепи и методы их анализа, , 2013	http://www.iprbookshop.ru/45206.html
2	Новожилов О. П., Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 1., Москва: Юрайт, 2023	https://urait.ru/bcode/512886
3	Новожилов О. П., Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 2., Москва: Юрайт, 2023	https://urait.ru/bcode/512887

4	Нейман В. Ю., Электротехника и электроника. Интернет-тестирование базовых знаний. Часть 3. Теория и методы анализа линейных цепей синусоидального тока, , 2014	http://www.iprbookshop.ru/45205.html
1	Бондаренко А. В., Новопашин В. Ф., Электрические машины, СПб., 2012	http://ntb.spbgasu.ru/elib/00365/
2	Дудченко О. Л., Федоров Г. Б., Расчет однофазных и трехфазных электрических цепей, Москва: МИСИС, 2020	https://e.lanbook.com/book/147946

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
Курс "Электротехника" в СДО Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=414

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	http://www.iprbookshop.ru/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.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)
LibreOffice	Свободно распространяемое

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

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

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, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
71. Компьютерный класс	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet

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