



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)

История электроэнергетики

направление подготовки/специальность 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

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

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

формирование у студентов знаний в области исторического процесса открытия новых физических явлений, возникновения теории законов, появления основополагающих идей и технических решений в области электротехники и электромеханики, приведших к формированию теории электроэнергетики как науки, а также обзор основных практических решений и этапов развития электроэнергетики

привитие студенту определенного, предусмотренного государственным стандартом и учебной программой комплекса знаний в области истории электроэнергетики, позволяющих анализировать и прогнозировать социально-экономические и культурные последствия новых явлений в науке, технике и технологии профессиональной сферы; определять и формулировать новые проблемы исследований в области электроэнергетики

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-1.3 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	знает основные этапы и закономерности исторического развития, рассматриваемые при изучении данной дисциплины умеет анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества и находить их взаимосвязь с этапами развития электротехники и электроэнергетики владеет методикой самостоятельной работы с историческими материалами
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 знать и понимать хронологическую последовательность и причинные связи развития электроэнергетики умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных; проводить анализ существующих подходов, позволяющих аргументированно обосновывать выбор существующего проектного решения при создании отдельных элементов электроэнергетических систем владеет навыками работы в сети «Интернет», навыками подготовки презентаций в Microsoft PowerPoint, а также представления информации в другом требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

7.1.	Процесс электрификации	1	4		2				6	12	ПК-1.3, ПК-2.1
7.2.	Открытие радио. Открытие и исследование электрона.	1	2						2	4	ПК-1.3, ПК-2.1
8.	8 раздел. Основные этапы развития электроэнергетики в России										
8.1.	Развитие электроэнергетики в России	1	2						4	6	ПК-1.3, ПК-2.1
8.2.	Формирование ЕЭС страны.	1	2		2				4	8	ПК-1.3, ПК-2.1
9.	9 раздел. Контроль										
9.1.	Зачет с оценкой	1								9	ПК-1.3, ПК-2.1

5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций									
1	Первые исследования электричества и магнетизма	Первые наблюдения электрических и магнитных явлений. Создание первых электростатических машин и приборов (машина Герике, лейденская банка П. Мушенброка) исследования атмосферного электричества, разработка первых теорий электричества (М. Ломоносов и Г.Рихман, Б. Франклин, Ш. Дюфе), установление закона Кулона, зарождение электромедицины.									
2	Создание первого электрохимического генератора	Создание «вольтова столба» (1800)— первого электрохимического генератора, «огромной наипаче батареи» и получение электрической дуги (В. В. Петров, Х. Дэви) Разложение воды на кислород и водород (В. Никольсон и А. Карлейль, 1800).									
3	Открытие основных свойств электрического тока	Открытие основных свойств электрического тока, открытие электромагнетизма (1819 – Г. Х. Эрстед) законов Ампера, Био и Савара, Ома Создание прообраза электродвигателя, первого индикатора электрического тока (мультипликатора), установление связей между электрическими и магнитными явлениями.									
4	Электромагнитная индукция	Открытие М. Фарадеем явления электромагнитной индукции (1831), Создание первого электромашинного генератора. Самоиндукция (1838, Дж. Генри)									
5	Электрические машины и приборы	Разработка разнообразные конструкций электрических машин и приборов (двигатели постоянного тока Б. Якоби (1834), Т. Давенпорта (1837), В. Стэрджена (1836), Р. Девидсона (1842), П.Г. Фромана (1867) и др.). Развитие генераторов постоянного тока (Ф.Холмс –“Альянс” (1856), генераторы с электромагнитным возбуждением: С. Хиорт(1854), Х. Уайльд(1863)). Генераторы с самовозбуждением (братья Варлей (1866), В. Сименс (1867), Ч. Уитстоун (1867), З. Грамм (1870, кольцевой якорь))									
6	Законы Ленца и Кирхгофа	Законы Ленца и Кирхгофа. Создание первых источников электрического освещения, первые электроавтоматические приборы, зарождение электроизмерительной техники.									
7	Электромагнитная	Электромагнитная теория Максвелла									

	теория Максвелла	Ее экспериментальное подтверждение (Г. Герц, 1888)
8	Электрические станции	Строительство «домовых» электрических станций, вырабатывающих постоянный ток. Изобретение «электрической свечи» П. Н. Яблочковым, разработка схемы дробления электрической энергии посредством индукционных катушек (прообраз трансформатора). Серийное производство однофазных трансформаторов с замкнутой магнитной системой (М. Дери, О. Блати, К. Циперновский, середина 80-х гг.).
9	Магнитное поле (Н. Тесла)	Открытие (1888 г.) явления вращающегося магнитного поля (Н. Тесла). Создание экономичного и надежного электрического двигателя, удовлетворяющего требованиям промышленного электропривода (многофазные двигатели, в частности, трехфазная система М.О. Доливо-Добровольского). Внедрение переменного тока (Джордж Вестингауз).
10	Передача электрической энергии	Разработка способов передачи электрической энергии на большие расстояния посредством значительного повышения напряжения линий электропередач. Разработка способов передачи электрической энергии на большие расстояния посредством значительного повышения напряжения линий электропередач.
11	Виды электростанций	Виды электростанций: тепловые электростанции, газотурбинные электростанции, гидроэлектростанции, атомные электростанции. Развитие альтернативных способов получения электроэнергии. Геотермальные электростанции. Гелиоэлектростанции. Приливные гидроэлектростанции. Ветровые электростанции. Гидроаккумулирующие электростанции.
12	Источники энергии.	Возобновляемые источники энергии. Невозобновляемые источники энергии. Термоядерная энергетика. Магнитогидродинамические генераторы.
13	Развитие преобразовательной техники	Развитие преобразовательной техники, приведшее к зарождению и бурному развитию промышленной электроники. Преобразовательные устройства.
14	Телевизионный передатчик с механической развёрткой и телевизионный приёмник	Двухэлектродная электронная лампа (Диод) Д. А. Флеминга (1904 год), "триод" (Ли де Форест, 1907г.), «способ электрической передачи изображений на расстояние» — телевизионный передатчик с механической развёрткой и телевизионный приёмник с электроннолучевой трубкой (Б.Л. Розинг, 1907г.) д Демонстрация первой в мире передачи изображения на расстояние (1911 год, Б.Л. Розинг).
15	Процесс электрификации	Лауфен-Франкфуртская электропередача (1891 г.), сооруженная при активном участии Доливо-Добровольского. Увеличение напряжения электропередач, разработка новых конструкции электрических машин, аппаратов и приборов. Электрический двигатель как двигатель с господствующим положением в системе промышленного привода. Процесс электрификации в новых областях производства: электрометаллургии, электротермии, электрохимии.
15	Процесс	Исследование явлений в цепях переменного тока с помощью

	электрификации	векторных и круговых диаграмм. Анализ процессов в цепях с помощью комплексного метода, предложенного Ч. П. Штейнмецом (1893—1897 гг.).
16	Открытие радио. Открытие и исследование электрона.	Открытие радио. Предыстория открытия электрона. Рентгеновские лучи. Сила Лоренца. Открытие и исследование электрона.
17	Развитие электроэнергетики в России	Зарождение электроэнергетики как отрасли промышленности в России в конце XIX в. План ГОЭЛРО — государственный план электрификации России. Развитие электроэнергетики в России в количественном и качественном отношении в послевоенные годы.
18	Формирование ЕЭС страны.	Формирование ЕЭС страны. Пуск в 1954 г. первой в мире атомной электростанции в г. Обнинске. Активное техническое перевооружение тепловой энергетики в 1960-е гг. Реформирование электроэнергетики в 1998—2008 гг. Экологический аспект производства и передачи электроэнергии в России.

5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
2	Создание первого электрохимического генератора	Электростатика и электродинамика в работах Кулона, Гальвани, Вольта и их последователей. Подготовка доклада.
3	Открытие основных свойств электрического тока	Открытие электромагнетизма (Г.Х.Эрстед). Эксперименты А. Ампера и Г. Ома.
4	Электромагнитная индукция	Исследования электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Закон Джоуля-Ленца. Законы Г. Кирхгофа
9	Магнитное поле (Н. Тесла)	Электротехника переменных токов. Вклад Теслы и Доливо-Добровольского. Лауфен-Франкфуртская линия электропередача (1891г.).
11	Виды электростанций	Этап развития техники производства и распределения электроэнергии. Тестовые задания.
14	Телевизионный передатчик с механической развёрткой и телевизионный приёмник	Этап зарождения и развития электроники Способы и средства преобразования электрической энергии
15	Процесс электрификации	Электрическое освещение. Первые электросчетчики и первые выключатели, первые аккумуляторы
18	Формирование ЕЭС страны.	Аварии в энергосистемах (блэкауты). Умные сети электроснабжения («Smart Grid»)

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
--------	--	-----------------------------------

1	Первые исследования электричества и магнетизма	Первые исследования электричества и магнетизма Подготовка конспекта по теме «Этап становления электростатики: основные достижения и события (до 1800 года)». Подготовка реферата. Подготовка к выполнению теста.
2	Создание первого электрохимического генератора	Создание первого электрохимического генератора Подготовка конспекта по теме «Этап закладки фундамента электротехники и ее научных основ (1800—1830 гг.)». Подготовка реферата. Подготовка к выполнению теста.
3	Открытие основных свойств электрического тока	Открытие основных свойств электрического тока Подготовка конспекта по теме «Этап закладки фундамента электротехники и ее научных основ (1800—1830 гг.)». Подготовка реферата. Подготовка к выполнению теста.
4	Электромагнитная индукция	Электромагнитная индукция Подготовка конспекта по теме «Этап зарождения электротехники: основные достижения и события (1830—1870 гг.)». Подготовка реферата. Подготовка к выполнению теста
5	Электрические машины и приборы	Электрические машины и приборы Подготовка конспекта по теме «Этап зарождения электротехники: основные достижения и события (1830—1870 гг.)». Подготовка реферата. Подготовка к выполнению теста.
6	Законы Ленца и Кирхгофа	Законы Ленца и Кирхгофа Подготовка конспекта по теме «Этап зарождения электротехники: основные достижения и события (1830—1870 гг.)». Подготовка реферата. Подготовка к выполнению теста.
7	Электромагнитная теория Максвелла	Электромагнитная теория Максвелла Подготовка конспекта по теме «Этап становления электротехники как самостоятельной отрасли техники (1870—1890гг.)». Подготовка реферата. Подготовка к выполнению теста.
8	Электрические станции	Электрические станции Подготовка конспекта по теме «Этап становления электротехники как самостоятельной отрасли техники (1870—1890гг.)». Подготовка реферата. Подготовка к выполнению теста.
9	Магнитное поле (Н. Тесла)	Магнитное поле (Н. Тесла) Подготовка конспекта по теме «Этап становления электротехники как самостоятельной отрасли техники (1870—1890гг.)». Подготовка реферата. Подготовка к выполнению теста.
10	Передача электрической энергии	Передача электрической энергии Подготовка конспекта по теме «Этап становления электротехники как самостоятельной отрасли техники (1870—1890гг.)». Подготовка реферата. Подготовка к выполнению теста.
11	Виды электростанций	Виды электростанций Подготовка конспекта по теме «Этап развития техники производства и распределения электроэнергии». Подготовка к выполнению теста.
12	Источники энергии.	Источники энергии. Подготовка конспекта по теме «Этап развития техники производства и распределения электроэнергии». Подготовка к выполнению теста.
13	Развитие преобразовательной техники	Развитие преобразовательной техники Подготовка конспекта по теме «Этап зарождения и развития электроники (первая четверть XX в.)». Подготовка к выполнению теста.
14	Телевизионный передатчик с	Телевизионный передатчик с механической развёрткой и телевизионный приёмник

	механической развёрткой и телевизионный приёмник	Подготовка конспекта по теме «Этап зарождения и развития электроники (первая четверть XX в.)». Подготовка к выполнению теста.
15	Процесс электрификации	Процесс электрификации Подготовка конспекта по теме «Первый этап становления и развития электрификации (с 1891 г.)». Подготовка реферата. Подготовка к выполнению теста.
16	Открытие радио. Открытие и исследование электрона.	Открытие радио. Открытие и исследование электрона. Подготовка конспекта по теме «Первый этап становления и развития электрификации (с 1891 г.)». Подготовка реферата. Подготовка к выполнению теста.
17	Развитие электроэнергетики в России	Развитие электроэнергетики в России Подготовка конспекта по теме «Основные этапы развития электроэнергетики в России». Подготовка к выполнению теста
18	Формирование ЕЭС страны.	Формирование ЕЭС страны. Подготовка конспекта по теме «Связь истории электроэнергетики с современностью».

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

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

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к написанию реферата;
- подготовка к тесту;
- 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, 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;
- подготовить реферат;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет с оценкой. Зачет с оценкой проводится по расписанию сессии. Форма проведения экзамена – 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	Первые исследования электричества и магнетизма	ПК-1.3, ПК-2.1	Рефераты, тесты.
2	Создание первого электрохимического генератора	ПК-1.3, ПК-2.1	Рефераты, тесты
3	Открытие основных свойств электрического тока	ПК-1.3, ПК-2.1	Рефераты, тесты
4	Электромагнитная индукция	ПК-1.3, ПК-2.1	Рефераты, тесты
5	Электрические машины и приборы	ПК-1.3, ПК-2.1	Рефераты, доклад, тесты
6	Законы Ленца и Кирхгофа	ПК-1.3, ПК-2.1	Рефераты, Тесты
7	Электромагнитная теория Максвелла	ПК-1.3, ПК-2.1	Рефераты, тесты,

			доклад
8	Электрические станции	ПК-1.3, ПК-2.1	реферат, тесты
9	Магнитное поле (Н. Тесла)	ПК-1.3, ПК-2.1	Реферат, тесты
10	Передача электрической энергии	ПК-1.3, ПК-2.1	Реферат, тест
11	Виды электростанций	ПК-1.3, ПК-2.1	Реферат, тест
12	Источники энергии.	ПК-1.3, ПК-2.1	Реферат, тест
13	Развитие преобразовательной техники	ПК-1.3, ПК-2.1	Реферат, тест
14	Телевизионный передатчик с механической развёрткой и телевизионный приёмник	ПК-1.3, ПК-2.1	Реферат, тест
15	Процесс электрификации	ПК-1.3, ПК-2.1	Реферат, тест
16	Открытие радио. Открытие и исследование электрона.	ПК-1.3, ПК-2.1	Реферат, тест
17	Развитие электроэнергетики в России	ПК-1.3, ПК-2.1	Реферат, тест
18	Формирование ЕЭС страны.	ПК-1.3, ПК-2.1	Реферат, тест
19	Зачет с оценкой	ПК-1.3, ПК-2.1	Теоретические вопросы

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-1.3, ПК-2.1)

Тестовые задания -находятся по адресу: <https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=300>

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

1. Какие основные открытия и достижения в области науки имели место в древности и в средние века (до 17-го века)
2. Какие основные достижения и события имели место на этапе становления электростатики
3. Какие основные достижения и события имели место на этапе закладки фундамента электротехники и ее научных основ
4. Какие основные достижения и события имели место на этапе зарождения электротехники
5. Какие основные достижения и события имели место на этапе становления электротехники как самостоятельной отрасли техники
6. Какие основные достижения и события имели место на этапе становления и развития электрификации
7. Какие основные достижения и события имели место на этапе зарождения (изобретение диода и триода) и развития электроники
8. Основные движущие силы и закономерности развития техники (потребности общества в материальных и культурных благах, рост народонаселения, рост душевого потребления)
9. Основные показатели развития техники (качественные и количественные показатели,

интенсивность работы технических устройств, коэффициент полезного действия)

10. Роль новаторов и изобретателей в развитии электротехники и электроэнергетики (наблюдения Л.Гальвани и Дж.Уатта, независимые исследования Д.А.Лачинова и М. Депре по передаче энергии, изобретение радио А.С.Поповым и Г.Маркони, экспериментальное подтверждение эл.магн. волн О.Лодж и Г.Герц)

11. Основные возможные области изобретательской деятельности (изыскание нового технического объекта, изыскание нового способа получения ранее использовавшихся материальных благ, изыскание методов более эффективного производства)

12. Специфические свойства электроэнергии, обуславливающие ведущую роль электроэнергетики для современного общества. (Возможность превращаться практически во все другие виды энергии (тепловую, механическую, звуковую, световую); способность относительно просто передаваться на значительные расстояния в больших количествах; огромными скоростями протекания электромагнитных процессов; способностью к дроблению энергии и изменению параметров – напряжения, частоты и т.д.)

13. Первые исследования электричества и магнетизма до 18 века (У. Гильберт, О.Герике, Ш. Дюфе, П. Мушенброк).

14. Электростатика и электродинамика в работах Ш. Кулона, Л.Гальвани, А.Вольта

15. Труды последователей А.Вольта: В.Петрова, Х.Дэви, В.Николсона и А.Карлейля.

16. Открытие электромагнетизма. (Г. Эрстед)

17. Эксперименты А.Ампера и его последователей. (Дж. Генри и В. Стэрджен)

18. Георг Ом. Закон Ома

19. Густав Кирхгоф и его вклад в электротехнику.

20. Закон Фарадея. Магнитное поле по Фарадею.

21. Последователи Фарадея (Э. Х. Ленц, М. Вебер)

22. Электромагнитная теория Дж.Максвелла и ее экспериментальное подтверждение

23. Открытие радио и его первые применения: А.С.Попов, Г.Маркони.

24. Предыстория открытия электрона: Ю.Плюкер, Вильгельм Рентген

25. Открытие и исследование электрона

26. Развитие электромеханики. (двигатели постоянного тока, Б.С. Якоби, Т. Давенпорта, В.Стэрджена)

27. Развитие генераторов постоянного тока (М.Фарадей, Ф.Холмс, С.Хиорт, Х.Уайльд, генераторы с самовозбуждением).

28. Электротехника постоянных токов. Роль В. фон Сименса.

29. Электротехника постоянных токов. Роль Т.А.Эдисона.

30. Электротехника переменных токов. Вклад Н.Тесла.

31. Электротехника переменных токов. Роль Дж. Вестингауза.

32. Электротехника переменных токов. Вклад М.О. Доливо-Добровольского.

33. Анализ процессов смены научно- технических парадигм в области электротехники и электроэнергетики («война» токов, трансформаторные «битвы»)

34. Начало развития электрического освещения: П. Н. Яблочков

35. Начало развития электрического освещения: А. Н. Лодыгин

36. Вклад В.Н.Чикалева в развитие российской электротехники

37. Вклад Д.А.Лачинова в развитие российской электротехники

38. Хронология основных событий в области электроэнергетики в 19 веке

39. Хронология основных достижений в области электротехники в России в XX веке

40. История изобретения телевидения (Б.Л.Розинг) и его развития

41. Владимир Козьмич Зворыкин - русско-американский инженер

42. Первые шаги в области электроники (Д.А.Флеминг. Л.Форест)

43. Проблема передачи электрической энергии на расстояние и первые попытки передачи

44. Первые электросчетчики и первые выключатели

45. Развития основного высоковольтного оборудования

46. История открытия закона сохранения энергии

47. Первые электрические трамваи (Ф.А.Пироцкий, В.фон Сименс). Современное состояние вопроса.

48. Ранние электростанции

49. Виды электростанций: тепловые электростанции, ТЭЦ

50. Виды электростанций: гидравлические электростанции
51. Виды электростанций: атомные электростанции
52. Виды электростанций: ветровые; геостанции; геотермальные; приливные.
53. Альтернативные источники энергии: термоэлектрический генератор, РИТЭГ
54. Инновационные энергетические технологии при строительстве дорог («умные» фонари и дорожное покрытие)
55. Инновационные технологии в энергетике: сверхпроводящие кабели
56. Аварии в энергосистемах (блэкауты), причины их возникновения и меры предотвращения (автономные источники питания: аккумуляторы, генераторы)
57. Развитие интеллектуальных энергетических сетей (smart grid).
58. Определение основных направления развития электрической сети ЕЭС России (обеспечение энергетической независимости отдельных регионов России, обеспечение надежной выдачи мощности электростанций и надежного электроснабжения потребителей)
59. Решение экологических проблем путем внедрения современных достижений электротехники и электроэнергетики (развитие электромобилестроения, альтернативные источники энергии, приведение экологических параметров электростанций к уровню мировых стандартов)

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Эссе (рефераты, доклады, сообщения)

(темы)

1. Раздел / Уильям Гильберт
2. Питер Ван Мушенбрук
3. Бенджамин Франклин
4. Михаил Ломоносов
5. Шарль Кулон
6. Луиджи Гальвани
7. Алессандро Вольта
8. Гемфри Деви
9. Ганс Христиан Эрстед
10. Доменик Араго
11. Андре-Мари Ампер
12. Георг Ом
13. Густав Кирхгоф
14. Майкл Фарадей
15. Вильгельм Вебер
16. Александр Лебедев
17. Генрих Герц
18. Александр Попов
19. Вильгельм Рентген
20. Герман Гельмгольц
21. Гендрик Лоренц
22. Джозеф Джон Томсон
23. Роберт Милликен
24. Чарльз Штейнмец
25. Михаил Доливо-Добровольский
26. Джозеф Генри
27. Питер Барлоу
28. Морис (Борис) Якоби
29. Томас Дэвенпорт
30. Уильям Стерджен
31. Роберт Девидсон
32. Чарльз Пэйдж
33. Марсель Депре
34. Илайу Томсон
35. Вернер фон Сименс
36. Антонио Пачинотти

37. Зиновий Грамм
38. Томас Эдисон
39. Александр Лодыгин
40. Джордж Вестингауз
41. Василий Петров
42. Павел Яблочков
43. Никола Тесла
44. Оливер Лодж
45. Джеймс Кларк Максвелл
46. Дмитрий Александрович Лачинов
47. Владимир Николаевич Чиколев

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

Курсовые проекты (работы) 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. 7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой. В билет включено два теоретических вопроса, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Зачет с оценкой проводится в устной форме. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 30 минут.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

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

	<p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>
знания	<p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p>

<p>умения</p>	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>
<p>владение навыками</p>	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

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

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

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
Основная литература		
1	Шейпак А. А., История науки и техники. Энергомашиностроение, Москва: Прометей, 2017	https://www.iprbookshop.ru/94432.html
2	Юдаев И. В., Глушко И. В., Зуева Т. М., История науки и техники: электроэнергетика и электротехника, Санкт-Петербург: Лань, 2021	https://e.lanbook.com/book/180873
Дополнительная литература		
1	Удалов С. Н., Возобновляемые источники энергии, Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014	http://www.iprbookshop.ru/47686.html

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

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Тихомирова Л.Ю. История науки и техники [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Тихомирова Л.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский гуманитарный университет, 2012.— 224 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/14518.html .	http://www.iprbookshop.ru/14518.html
Лученкова Е.С. История науки и техники [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лученкова Е.С., Мядель А.П.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2014.— 176 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/35486.html	http://www.iprbookshop.ru/35486.html

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 "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
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)
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	Оснащенность 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. 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.

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