

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
методической работе

Шубаева В.Г. / Шубаева В.Г./

«18» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль) программы	Цифровизация экономической деятельности
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

Составитель:

_____ / к.т.н., доцент Хакимов Р.Т.

Санкт-Петербург
2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП.....	3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	3
4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	4
5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	5
6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА	8
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	9
7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины	9
7.2. Организация самостоятельной работы	10
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	10
9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	11
9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса	12
10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	14
11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	14

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели усвоения дисциплины «Электротехника и электроника» состоит в формировании у студентов совокупности теоретических и практических знаний, умений, навыков анализа, расчета и проектирования, а также компетенций в сфере современных высокоэффективных электротехнических и электронных систем

Задачи курса:

1. Получение систематизированного представления о современных научных подходах к изучению методов анализа электрических и электронных цепей;
2. Изучения основных видов и типов электротехнических и электронных приборов;
3. Овладение базовыми понятиями о теории электромагнитного поля, периодических и аperiodических сигналах и их спектрах электромагнитного поля;
4. Освоение технологий анализа и расчета цепей постоянного и переменного тока, магнитных и трехфазных цепей;
5. Выработка навыков на основе паспортных и каталожных данных определять параметры и характеристики типовых устройств,
6. Формирования навыков использования современных вычислительных средств для анализа состояния и управления устройствами и системами.
7. Умение применять методы при проектировании электротехнических и электронных устройств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.О.9 «Электротехника и электроника» относится к обязательной части Блока 1.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций, представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные электротехнические законы, устройство и принцип действия трансформаторов, электрических машин и электронных устройств. – использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать законы физики, механики, электротехники при разработке конкурентноспособных элементов, устройств, объектов и информационных систем; – выполнять проекты технического обеспечения информационных систем на базе типовых средств;
	ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные принципы построения, методы моделирования и расчета электронной техники на базе системного подхода, включая этапы функционального, конструкторского и технологического проектирования; – методы расчета электрических и электронных цепей, характеристики и параметры полупроводниковых приборов, а также базовые элементы аналоговых и цифровых устройств. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правильно использовать законы электротехнического анализа и расчета возникающих задач при проектировании и эксплуатации простейших электрических систем и их устройств; – применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании информационных систем;

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов, из которых 36 часов самостоятельной работы обучающегося согласно РУП отводится на подготовку и защиту экзамена.

Форма промежуточной аттестации: экзамен - 2 семестр.

Распределение фонда времени по темам дисциплины «Электротехника и электроника» по очной форме обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение фонда времени по темам дисциплины

Номер и наименование тем <i>и/или разделов/тем</i>	Объем дисциплины (ак. часы)			
	Контактная работа			СРО
	ЗЛТ	ПЗ	ЛР	
<i>I</i>	2	3	4	5
Тема 1. Введение. Основы электротехники.	2	2	-	2
Тема 2. Основные понятия и законы электрических цепей Классификация, обозначение и маркировка электрических приборов.	2	4	-	4
Тема 3. Электрические и магнитные цепи.	2	4	-	4
Тема 4. Линейные электрические цепи. Переходные процессы в нелинейных цепях.	2	4	-	6
Тема 5. Электрические измерения.	2	4	-	4
Тема 6. Трансформаторы.	2	4	-	4
Тема 7. Электрические машины переменного и постоянного тока. Основы электропривода.	2	4	-	4
Тема 8. Физические основы электроники. Электронные полупроводниковые приборы.	2	4	-	4
Тема 9. Электронные выпрямители, стабилизаторы и усилители, генераторы и измерительные приборы.	2	4	-	4
Тема 10. Интегральные схемы микроэлектроники.	2	4	-	4
Тема 11. Элементы цифровой и импульсной электроники.	2	4	-	4
Подготовка к экзамену				36
Всего по дисциплине:	22	42	-	80

*ЗЛТ – занятия лекционного типа, ПЗ – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СРО – самостоятельная работа обучающегося

5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение. Основы электротехники.

Введение. Основы электротехники. Характеристика учебной дисциплины, ее место и роль в системе получаемых знаний. Связь с другими учебными дисциплинами. Электрическая энергия, ее свойства и применение. Производство и распределение электрической энергии. Развитие энергетики в местных условиях Электрические станции, типы, принципы производства электроэнергии. Электрические сети: назначение, классификация, устройство, графическое изображение. Распределение электроэнергии между потребителями: энергетические системы, электроснабжение промышленных предприятий и населенных пунктов.

Тема 2. Основные понятия и законы электрических цепей. Классификация, обозначение и маркировка электрических приборов.

Электрическая цепь и её элементы: источники электрической энергии, преобразовательные элементы, приёмники энергии. Пассивные и активные элементы цепи. Процессы в цепях и способы их исследования. Схема замещения цепи и её элементов: схемы с распределёнными и сосредоточенными параметрами. Принципы записи (составления) уравнений по законам Кирхгофа. Основы топологии электрических схем. Классификация, обозначение и маркировка электрических приборов.

Тема 3. Электрические и магнитные цепи.

Определение электрической цепи. Напряжение, ток, сопротивление, мощность в электрических цепях. Основные законы для электрических цепей: закон Ома, законы Кирхгофа. Резисторы: последовательное и параллельное включение резисторов. Источники тока и напряжения. Эквивалентное сопротивление источника и нагрузки. Преобразование электрических цепей. Использование законов Кирхгофа для анализа цепей. Методы контурных токов, узловых потенциалов, наложения и эквивалентного генератора. Энергетические соотношения в цепях постоянного тока. Основные свойства и характеристики магнитного поля. Закон Ампера. Индуктивность: собственная и взаимная. Магнитные свойства вещества. Намагничивание ферромагнетика. Электромагнитные индукции. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Магнитные цепи: разветвленные и неразветвленные. Электромагнитная сила.

Тема 4. Линейные электрические цепи. Переходные процессы в нелинейных цепях.

Основные законы и методы расчета линейных электрических цепей (на примере цепей с постоянными токами и напряжениями). Методы расчета сложных цепей постоянного тока. Методы контурных токов и узловых напряжений. Входные и взаимные проводимости ветвей. Классификация нелинейных сопротивлений (НС). Вольт-амперные характеристики. Расчёт электрической цепи с последовательным и параллельным соединением НС.

Тема 5. Электрические измерения.

Основные понятия. Погрешности измерений. Классификация электроизмерительных приборов. Измерение тока и напряжения. Схемы для измерения электрического напряжения. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока. Измерение электрической энергии. Измерение электрического сопротивления.

Тема 6. Трансформаторы.

Назначение, устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Энергетическая диаграмма. Режим работы трансформатора. Номинальные параметры трансформатора: мощность, напряжение и токи в обмотках. Аварийное короткое замыкание. Потери энергии и КПД трансформатора. Типы трансформаторов и их применение: трехфазные,

многообмоточные, измерительные, автотрансформаторы, сварочные трансформаторы.

Тема 7. Электрические машины переменного и постоянного тока. Основы электропривода.

Назначение машин переменного тока их классификация. Получение вращающего магнитного поля в трехфазных электродвигателях и генераторах. Устройство машин переменного тока: статор и его обмотка, ротор и его обмотка. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора. Скольжение. Пуск в ход асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Рабочий процесс асинхронного двигателя и его механические характеристики. Регулировка частоты вращения ротора. Однофазный и двухфазный электродвигатели. Потери и КПД асинхронного двигателя.

Тема 8. Физические основы электроники. Электронные полупроводниковые приборы.

Электропроводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Электронно-дырочный переход и его свойства. Прямое и обратное включение «р-п» перехода. Полупроводниковые диоды: классификация, свойства, маркировка, область применения. Биполярные, полевые и МОП транзисторы. Физические процессы в биполярном и полевом транзисторе. Схемы включения транзисторов: общая база, общий эмиттер, общий коллектор. Вольтамперные характеристики параметры схем. Статистические параметры, динамический режим работы, температурные и частотные свойства транзисторов. Тиристоры: классификация, характеристики, область применения, маркировка.

Тема 9. Электронные выпрямители, стабилизаторы и усилители, генераторы и измерительные приборы.

Основные свойства, структурная схема электронного выпрямителя. Однофазные и трехфазные выпрямители. Сглаживающие фильтры. Основные сведения, структурная схема электронного стабилизатора. Схемы инверторов, умножителей напряжения. Управляемые выпрямители. Основные технические характеристики электронных усилителей. Принцип работы усилителя низкой частоты на биполярном транзисторе. Многокаскадные усилители, температурная стабилизация режима работы. Усилители постоянного тока. Усилители мощности. Колебательный контур. Структурная схема электронного генератора. Генераторы синусоидальных колебаний: генераторы LC- типа, генераторы RC- типа. Переходные процессы в RC- цепях. Мультивибраторы. Генераторы линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН – генератор).

Тема 10. Интегральные схемы микроэлектроники.

Понятие и конструктивно-технологические признаки интегральных микросхем. Технология изготовления интегральных микросхем. Типы, система обозначений интегральных микросхем.

Тема 11. Элементы цифровой и импульсной электроники.

Импульсный режим работы и цифровое представление информации. Транзисторные ключи. Логические элементы. Комбинационные цифровые устройства. Триггеры. Регистры. Цифровые запоминающие устройства. Устройства для формирования и аналого-цифрового преобразования сигналов.

6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Таблица 6.1 – Практические занятия

№ темы	Содержание занятий	Вид занятия/ Наименование оценочного средства
1	Введение. Основы электротехники.	ПЗ / Учет текущей активности
2	Основные понятия и законы электрических цепей Классификация, обозначение и маркировка электрических приборов.	ПЗ / Учет текущей активности
3	Электрические и магнитные цепи.	ПЗ / Контрольная работа
4	Линейные электрические цепи. Переходные процессы в нелинейных цепях.	ПЗ / Учет текущей активности
5	Электрические измерения.	ПЗ / Учет текущей активности
6	Трансформаторы.	ПЗ / Учет текущей активности
7	Электрические машины переменного и постоянного тока. Основы электропривода.	ПЗ / Контрольная работа
8	Физические основы электроники. Электронные полупроводниковые приборы.	ПЗ / Учет текущей активности
9	Электронные выпрямители, стабилизаторы и усилители, генераторы и измерительные приборы.	ПЗ / Учет текущей активности
10	Интегральные схемы микроэлектроники.	ПЗ / Учет текущей активности
11	Элементы цифровой и импульсной электроники.	ПЗ / Контрольная работа

* ПЗ – практические занятия, СЗ – семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса, обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

– рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся;

- порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;
- графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

В процессе освоения дисциплины обучающимся следует:

- слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;
- ставить, обсуждать актуальные проблемы курса, быть активным на занятиях;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений;
- выполнять задания практических занятий полностью и в установленные сроки.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях семинарского типа.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному занятию, рекомендуется не позже чем в 2 - недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме.

7.2. Организация самостоятельной работы

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

Методическое обеспечение самостоятельной работы при наличии обучающихся лиц с ограниченными возможностями представляется в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Виды самостоятельной работы по дисциплине представлены в таблице 7.2.1.

Таблица 7.2.1 – Организация самостоятельной работы обучающегося

№ темы	Вид самостоятельной работы
1	2
1	Проработка конспекта лекций, обязательной и дополнительной литературы
2	Проработка конспекта, лекций, обязательной и дополнительной литературы, подготовка к дискуссии
3	Проработка конспекта, лекций, обязательной и дополнительной литературы, подготовка к семинарскому занятию
4	Проработка конспекта, лекций, обязательной и дополнительной литературы, подготовка к семинарскому занятию и контрольной работе
5	Проработка конспекта, лекций, обязательной и дополнительной литературы, подготовка к дискуссии

№ темы	Вид самостоятельной работы
6	Изучение нормативно-правовых актов проработка конспекта, лекций, обязательной и дополнительной литературы
7	Проработка конспекта, лекций, обязательной и дополнительной литературы, подготовка к семинарскому занятию и контрольной работе
8	Проработка конспекта, лекций, обязательной и дополнительной литературы, подготовка к дискуссии
9	Проработка конспекта, лекций, обязательной и дополнительной литературы, подготовка к семинарскому занятию
10	Проработка конспекта, лекций, обязательной и дополнительной литературы, подготовка к семинарскому занятию и контрольной работе
	Подготовка к экзамену

Каждый вид СРО, указанный в таблице 7.2.1 обеспечен методическими материалами.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Электротехника и электроника» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- лекция-дискуссия (тема № 1, 4, 6, 9);
- проблемная лекция (тема № 3, 5, 10, 11);
- Кейс-технологии (тема № 2, 7, 8);

Лекция-дискуссия

По ходу лекции-дискуссии преподаватель приводит отдельные примеры в виде ситуаций или кратко сформулированных проблем и предлагает студентам коротко их обсудить, затем проводится краткий анализ, делаются выводы и лекция продолжается.

Проблемная лекция

Побуждение к совместному размышлению, коллективному решению проблемы осуществляется с помощью таких методических приемов, как:

- представление информации по проблеме;
- вопрошание: обращение к личному опыту студентов, совместное подтверждение значимости проблемы (несмотря на индивидуальные различия ее восприятия);
- формулировка проблемы;
- выдвижение различных гипотез и подходов к ее решению.

Кейс-технологии

Включают порядок рассмотрения, анализа кейса, поиск и презентацию решения, выработку экспертной оценки, опирающейся на определенные критерии.

9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Таблица 9.1.1 – Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Основная/ дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол-во. экз. в библ. СПбГЭУ	Электронные ресурсы
Беккер, В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: Учебное пособие / Беккер В. Ф. - 2-е изд. - Москва : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 152 с.	основная	-	ЭБС ZNANIUM.
Проектирование технологической оснастки для ремонта и обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин Бакалавриат : практикум / сост. Землянушнова Н.Ю., Ющенко Н.И. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 150 с.	основная	-	ЭБС BOOK.ru.
Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов Бакалавриат : учебное пособие / сост. Ющенко Н.И., Волчкова А.С. — Ставрополь :Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 331 с	дополнительная	-	ЭБС BOOK.ru.
Виноградов, В. М. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей. Механизмы и приспособления : учеб. пособие / В.М. Виноградов, И.В. Бухтеева, А.А. Черепяхин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 272 с. —	дополнительная	-	ЭБС ZNANIUM.
Технологические процессы в сервисе: Учебное пособие / А.Ф. Пузряков, М.Е. Ставровский, А.В.Олейник и др.; НП "Уником Сервис". - Москва : Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. - 240 с.: ил.; . - (Технологический сервис).	дополнительная	-	ЭБС ZNANIUM.

Таблица 9.1.2 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД
1	Электронная библиотека Grebennikon.ru – www.grebennikon.ru
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY – www.elibrary.ru
3	Научная электронная библиотека КиберЛеника – www.cyberleninka.ru
4	База данных ПОЛПРЕД Справочники – www.polpred.com
5	База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary – www.oecd-ilibrary.org

Таблица 9.1.3 – Перечень информационных справочных систем (ИСС)

№	Наименование ИСС
1	Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.consultant.ru)
2	Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.garant.ru)
3	Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.kodeks.ru)
4	Электронная библиотечная система BOOK.ru - www.book.ru
5	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru
6	Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – www.znanium.com
7	Электронная библиотека СПбГЭУ – opac.unicon.ru

9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Таблица 9.2.1 – Перечень программного обеспечения (ПО)

№ п/п	Наименование ПО
1	Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г)
2	Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г)
3	7-Zip (freeware)

Таблица 9.2.2 – Перечень учебных аудиторий для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения

Наименование учебных аудиторий, перечень оборудования и технических средств обучения	Адрес (местоположение) учебных аудиторий
Ауд. 512 Лаборатория физики, электротехники и электроники. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 25 посадочных мест; 2 рабочих места преподавателя (преподавательский стола – 2 шт., кресло офисное – 1 шт., стандартный офисный – 1 шт.); Трибуна для выступлений – 1 шт.; Стол лабораторный – 6 шт.; Шкаф металлический – 3 шт.; Доска – 1 шт.; Персональный компьютер в сборе (Некс Оптима VIII, монитор LG 17" LCD + клавиатура, мышь) с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации – 1 шт.; Экран для	190005, г. Санкт-Петербург, 7-я Красноармейская ул., д. 6-8, пом. 21Н, 26Н, 15Н-19Н, Л-3, Л-4, Л-5, лит. А

Наименование учебных аудиторий, перечень оборудования и технических средств обучения	Адрес (местоположение) учебных аудиторий
<p>проектора Screen Media – 1 шт.; Проектор Acer P1201 1*1.55*– 1 шт.; Колонки Multimedia speaker system – 1 шт.; Установка для определения коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва петли – 1 шт.; Установка для определения коэффициента вязкости жидкости методом Стокса – 1 шт.; Установка для определения значения показателя адиабаты воздуха – 1 шт.; Установка для определения модуля Юнга – 1 шт.; Установка для определения момента инерции твердого тела с помощью баллистического крутильного маятника – 1 шт.; Прибор для изучения прямолинейного движения (машина Атвуда) – 1 шт.; Прибор для изучения преобразования энергии в работу (маятник Обербека) – 1 шт.; Прибор для изучения законов сохранения импульса и энергии – 1 шт.; Прибор для изучения дифракционной решетки – 1 шт.; Осциллограф ОСУ 10В – 1 шт.; Стенд для изучения разряда конденсатора через большое омическое сопротивление – 1 шт.; Стенд для изучения релаксационных колебаний в схеме с газоразрядной лампой – 1 шт.; Стенд для изучения и исследования магнитного поля соленоида – 1 шт.; Установка для определения индукции магнитного поля при помощи измерения амперовой силы – 1 шт.; Стенд для измерения емкости конденсатора методом баллистического гальванометра – 1 шт.; Стенд для определения горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли – 1 шт.; Стенд для определения удельного сопротивления проводника – 1 шт.; Установка для изучения и исследования петли гистерезиса ферромагнетика – 1 шт.; Стенд для изучения и исследования магнитного поля круговых витков с током – 1 шт.; Стенд для изучения цепи постоянного тока – 1 шт.; Установка для определения периода дифракционной решетки – 1 шт.; Установка для изучения дифракционной решетки, определение длины волны – 1 шт.; Установка для изучения поляризованного света и изучения закона Малюса – 1 шт.; Установка для изучения гармонических колебаний на примере математического маятника и определения ускорения свободного падения – 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.</p>	

10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом и является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля).