

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.3	Электротехника и электроника

Код направления подготовки / специальности	28.03.03
Направление подготовки / специальность	Наноматериалы
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Композиционные и функциональные наноматериалы (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2016

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н, доцент	Забора И.Г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (структурного подразделения) «Автоматизация и электроснабжение», Протокол № 6 от 10.11.2016 г.

Заведующий кафедрой
(руководитель структурного подразделения)


/Чельшков П.Д./
подпись

Рабочая программа утверждена методической комиссией, Протокол № 2 от 14.11.2016 г.

Председатель (зам. председателя)
методической комиссии


Подпись, ФИО

Согласовано:

ЦОСП


дата 
Подпись, ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электротехника и электроника» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося с теоретической и практической подготовкой в области электротехники и электроники.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 28.03.03 «Наноматериалы», профиль подготовки «Композиционные и функциональные наноматериалы» (уровень образования – бакалавриат).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)	Код показателя оценивания
Способность применять базовые знания математических и естественнонаучных дисциплин, дисциплин общепрофессионального цикла в объеме необходимом в профессиональной деятельности основных законов соответствующих наук, разработанных в них подходов, методов и результатов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1	Знает основные физические явления и законы в области электротехники и электроники и их математическое описание	З1
		Умеет выявлять физическую сущность явлений и процессов в различных электротехнических и электронных устройствах и выполнять применительно к ним электротехнические и электронные расчеты	У1
		Имеет навыки анализа и математического моделирования, электрических и электронных устройств	Н1
		Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования электрических и электронных устройств	Н2

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

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 28.03.03 «Наноматериалы» (уровень образования – бакалавриат), профиль «Композиционные и функциональные наноматериалы». Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «Электротехника и электроника» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих предшествующих дисциплин: «Физика», «Математика», «Химия», «Информатика и информационно-коммуникационные технологии».

Для освоения дисциплины «Электротехника и электроника» обучающийся должен:
Знать:

- фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, комплексные числа, теорию вероятностей и основы математической статистики;
- основные понятия информатики, современные средства вычислительной техники;

Уметь:

- формулировать физико-математическую постановку задачи исследования;
- выбирать и реализовывать методы ведения научных исследований, анализировать и обобщать результаты исследований, доводить их до практической реализации;
- применять полученные знания по физике при изучении дисциплины «Электротехника и электроника», выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности;

Иметь навыки:

- владения математическим аппаратом для разработки математических моделей процессов и явлений и решения практических задач профессиональной деятельности;
- практического использования современных персональных компьютеров для обработки информации и основами численных методов решения инженерных задач в области электротехники и электроники.

Дисциплина «Электротехника и электроника» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: «Процессы и аппараты для синтеза наночастиц и наноматериалов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Методы экспериментальных исследований».

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися				Самостоятельная работа		
				Лекции	Практико-ориентированные занятия					
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые занятия - комп. практикумы	в период теор. обучения	в сессии	
1	Электрические цепи и измерения	4	1-4	12	8	4		18	4	Защита лабораторных работ
2	Магнитные цепи и	4	5-7	8				16	2	

	электромагнитные устройства										
3	Трансформаторы и электрические машины	4	8-11	8	4	4		16	4	Тестирование Контроль практических заданий	
4	Аналоговая электроника и электронная техника	4	12-15	12	4	4		16	4		
5	Цифровая электроника	4	16-18	8		4		16	4		
Итого				48	16	16		82	18	Зачет	

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

5.1. Содержание лекционных занятий
Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Электрические цепи и измерения	<u>Электрические цепи постоянного тока.</u> Элементы, параметры и характеристики цепей постоянного тока. Электрические схемы. Законы Ома и Кирхгофа в цепях постоянного тока. <u>Электрические измерения.</u> Основные понятия и общие сведения из теории электрических измерений и электроизмерительных приборов. <u>Однофазные цепи.</u> Методы расчета однофазной цепи. Векторные диаграммы. Однофазные цепи с R,L,C-элементами. <u>Трехфазные цепи.</u> Симметричные режимы трехфазной цепи. Соединения элементов трехфазной цепи звездой и треугольником. Векторные диаграммы и их анализ для трехфазных цепей в различных режимах.	12
2	Магнитные цепи и электромагнитные устройства	<u>Магнитные цепи.</u> Закон полного тока, законы Ома и Кирхгофа для анализа магнитных цепей. Методы анализа и расчета магнитных цепей. Магнитные цепи постоянных и переменных магнитных потоков. <u>Электромагнитные устройства.</u> Электромагнитные устройства постоянного тока. Их конструкция, принцип действия, основные характеристики.	8
3	Трансформаторы и электрические машины	<u>Трансформаторы.</u> Назначение, области применения, устройство, принцип действия, параметры, режимы работы, основные характеристики однофазных трансформаторов. <u>Электрические машины.</u> Назначение, области применения, устройство, принцип действия, параметры, режимы работы, основные характеристики электродвигателей постоянного и переменного тока.	8
4	Аналоговая электроника и	Аналоговая электроника. Полупроводниковые	12

	электронная техника	приборы, принцип действия, параметры, характеристики. <u>Электронная техника</u> (полупроводниковые устройства): источники вторичного электропитания, выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы, усилители электрических сигналов, автогенераторы электрических колебаний, мультивибраторы, триггеры и др. Их принцип действия, параметры, характеристики.	
5	Цифровая электроника	<u>Цифровая электронная техника</u> в системах связи, управления. Логические элементы цифровой техники, схемотехника цифровых элементов и устройств. Регистры, шифраторы, дешифраторы, счетчики и др.	8
		Итого	48

5.2. Лабораторный практикум Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы	Кол-во акад. часов
1	Электрические и магнитные цепи	<u>Тема:</u> «Цепь синусоидального тока при последовательном соединении R,L,C-элементов» <u>Содержание:</u> Определение характеристик с последовательным соединением R,L,C-элементов при различной величине емкости конденсатора. Построение и анализ векторных диаграмм. Снятие и исследование амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик. Исследование резонанса напряжений в последовательном колебательном контуре.	4
2	Электромагнитные устройства и электрические машины	<u>Тема:</u> «Однофазный двухобмоточный трансформатор». <u>Содержание:</u> Снятие параметров и характеристик трансформатора в режиме холостого хода, в опыте короткого замыкания и в режиме с изменяемой активной нагрузкой. Построение и анализ внешней и нагрузочных характеристик трансформатора.	4
3	Аналоговая электроника и электронная техника	<u>Тема:</u> «Полупроводниковые выпрямители» <u>Содержание:</u> Снятие параметров и характеристик однофазных и трехфазных схем полупроводниковых выпрямителей без фильтров и с фильтрами.	4
4	Цифровая электронная техника и схемотехническое моделирование	<u>Тема:</u> «Логические элементы и цифровые устройства» <u>Содержание:</u> Характеристики базовых логических элементов: И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, исключающее ИЛИ. Схемотехническое моделирование и характеристики комбинационных и последовательных узлов цифровых устройств	4
		Итого	16

5.3. Перечень практических занятий Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание практического занятия	Кол-во акад.
-------	--	---	--------------

			часов
1	Электрические цепи и измерения	<p>Расчет сопротивлений, токов и напряжений в разветвленной электрической цепи постоянного тока методом преобразования. Использование законов Ома и Кирхгофа при расчете параметров цепей постоянного тока. Проверка баланса мощностей в цепях постоянного тока.</p> <p>Расчет сложной электрической цепи однофазного синусоидально тока с применением законов Кирхгофа.</p> <p>Определение параметров однофазной электрической цепи из векторных диаграмм, треугольников сопротивлений и мощностей.</p> <p>Расчет линейных и фазных токов и напряжений для симметричной и несимметричной нагрузки при соединении электроприемников звездой и треугольником.</p> <p>Построение и анализ векторных диаграмм для трехфазных цепей цепи. Определение параметров трехфазных электрических цепей из векторных диаграмм.</p>	4
2	Магнитные цепи и электромагнитные устройства	<p>Анализ и расчет параметров магнитных цепей с использованием законов полного тока, законов Ома и Кирхгофа для линейных магнитных цепей. Расчет нелинейных магнитных цепей с воздушным зазором в магнитопроводе.</p> <p>Расчет электромагнитных параметров и характеристик реальной катушки индуктивности с магнитопроводом с использованием закона электромагнитной индукции.</p>	2
3	Трансформаторы и электрические машины	<p>Расчет и анализ параметров и характеристик трансформатора в опытах холостого хода, короткого замыкания и режиме под нагрузкой. Построение и анализ внешней и нагрузочных характеристик трансформатора.</p> <p>Расчет и анализ параметров и характеристик двигателей постоянного тока с различным способом возбуждения.</p> <p>Расчет и анализ параметров и характеристик асинхронного двигателя (АД) в различных режимах.</p> <p>Построение и анализ механической и рабочих характеристик АД.</p>	4
4	Аналоговая электроника и электронная техника	<p>Расчет основных параметров различных схем выпрямителей.</p> <p>Расчет характеристик транзисторного усилителя на биполярном транзисторе с общим эмиттером.</p>	4
5	Цифровая электроника	<p>Основные логические элементы и логические функции алгебры логики. Триггеры и их характеристики. Цифровые автоматы на логических элементах и триггерах</p>	2
		Итого	16

5.4. Групповые занятия – компьютерные практикумы

Компьютерные практикумы не предусмотрены

5.5. Самостоятельная работа
Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Кол-во акад. часов	
			в период теор. обучения	в сессию
1	Электрические цепи и измерения	Изучение литературы, лекций, электронного курса, учебно-методических пособий и др. по теме разд. 1. Выполнение задания расчетно-графической работы по разд. 1. Интернет-тестирование по теме разд. 1. Оформление и подготовка к защите лабораторной работы по теме разд. 1.	18	4
2	Магнитные цепи и электромагнитные устройства	Изучение литературы, лекций, электронного курса, учебно-методических пособий и др. по теме разд. 2. Интернет-тестирование по теме разд.2.	16	4
3	Трансформаторы и электрические машины	Изучение литературы, лекций, электронного курса, учебно-методических пособий и др. по теме разд. 3. Выполнение задания расчетно-графической работы по разд. 3. Интернет-тестирование по теме разд.3. Оформление и подготовка к защите лабораторной работы по теме разд. 3.	16	4
4	Аналоговая электроника и электронная техника	Изучение литературы, лекций, электронного курса, учебно-методических пособий и др. по теме разд. 4. Выполнение задания расчетно-графической работы по разд. 4. Интернет-тестирование по теме разд.4. Оформление и подготовка к защите лабораторной работы по теме разд. 4.	16	4
5	Цифровая электроника	Изучение литературы, лекций, электронного курса, учебно-методических пособий и др. по теме разд. 5. Интернет-тестирование по теме разд.5. Оформление и подготовка к защите лабораторной работы по теме разд. 5.	16	2
		Итого	82	18

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Основные принципы организации самостоятельной работы обучающихся изложены в Положении об организации самостоятельной работы обучающихся (НИУ МГСУ).

Виды, формы и содержание самостоятельной работы:

1. Аудиторная самостоятельная работа на лабораторных занятиях по выполнению экспериментальных, расчетных и оформительских заданий методических указаний при проведении лабораторных работ.

2. Аудиторная самостоятельная работа на практических занятиях по выполнению расчетно-графических заданий преподавателя.

3. Внеаудиторная самостоятельная работа без участия преподавателя, связанная с поиском источников информации, усвоением и анализом их содержания, относящихся к тестовым заданиям (вопросам) по всем разделам дисциплины «Электротехника и электроника» при проведении интернет-тестирования в on-line режиме на сайте www.15-51.com. Выполнение тестовых заданий (нахождение верных ответов на тестовые вопросы) при проведении интернет тестирования.

4. Внеаудиторная творческая самостоятельная работа по созданию тестовых вопросов-ответов по определенным темам разделов 1-5 (см. табл. п.5.5 рабочей программы), назначенных преподавателем, и их публикация в открытом электронном информационном образовательном ресурсе, размещенном на сайте www.15-51.com.

Список учебно-методических материалов для самостоятельного изучения тем дисциплины:

1. Методические указания к лабораторным работам по электротехнике //Кафедра электротехника и электропривода. – М: МГСУ, 2014. – 168 с.
2. Забора И.Г. Электротехника. Электронный курс. – М.: МГСУ, 2016. http://cito.mgsu.ru/subject/list/index/switcher/list?page_id=m0602&page_id=m0602

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля обучающихся является Приложением 1 к рабочей программе дисциплины (модуля).

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине (модуля) хранятся на кафедре, ответственной за преподавание данной дисциплины.

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

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

- учебно-методическую литературу, имеющуюся в НТБ НИУ МГСУ,
- учебную литературу, размещённую в Электронных библиотечных системах ЭБС АСВ и IPRbooks,
- методическую литературу, размещённую в ЭБС НИУ МГСУ.

Перечень используемой литературы ежегодно обновляется с учётом уровня развития науки и техники и представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/

Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
Раздел «Кафедры» на официальном сайте НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/
Кафедра Автоматизации и электроснабжения НИУ МГСУ	http://mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/EiE/
Электротехнический, образовательный сайт «Школа для электрика»	http://electricalschool.info/
Электротехнический, образовательный сайт «Сам себе электрик»	http://trigada.ucoz.com/
Образовательный сайт для студентов «Студопедия»	http://studopedia.ru/
Универсальная международная интернет-энциклопедия «Википедия»	https://ru.wikipedia.org/wiki

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Перечень тем по разделам дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения обучающимися приведён в таблице.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Темы для самостоятельного изучения (в период теоретического обучения)
1	Электрические цепи и измерения	<u>Электрические цепи постоянного тока.</u> Методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей. Режимы работы электрических цепей. <u>Электрические измерения.</u> Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и электроэнергии. <u>Однофазные цепи.</u> Резонансные режимы в однофазных цепях. <u>Трёхфазные цепи.</u> Несимметрия в трёхфазных цепях соединённых звездой и треугольником.
2	Магнитные цепи и электромагнитные устройства	<u>Магнитные цепи.</u> Катушка индуктивности с магнитопроводом. Анализ электромагнитного состояния, параметры и характеристики катушки индуктивности с магнитопроводом. <u>Электромагнитные устройства.</u> Электромагнитные устройства переменного тока: дроссели, контакторы, реле, автоматические выключатели, УЗО и др. Их конструкция, принцип действия и характеристики.
3	Трансформаторы и электрические машины	<u>Трансформаторы.</u> Назначение, области применения, устройство, принцип действия, параметры, режимы работы, основные характеристики трёхфазных трансформаторов. <u>Электрические машины.</u> Назначение, области применения, устройство, принцип действия, параметры, режимы работы, основные характеристики генераторов постоянного и переменного тока.
4	Аналоговая электроника и электронная техника	<u>Аналоговая электроника.</u> Области применения различных ПП-приборов и устройств.
5	Цифровая электроника	<u>Цифровая электронная техника.</u> Понятие о микросхемах. Применение электронной техники в автоматизации технологических процессов. Цифровые измерительные приборы и информационно-измерительные системы.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) приведён в п.6.

Организация учебной работы обучающихся на аудиторных занятиях осуществляется в соответствии с п. 4.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Информационные технологии
1	Электрические цепи и измерения	<p>Электронный образовательный ресурс (электронный курс) по разделу 1 дисциплины «Электротехника и электроника».</p> <p>Слайды презентаций по разделу 1 дисциплины «Электротехника и электроника».</p> <p>Поиск информации по теме раздела 1 при проведении интернет-тестирования на сайте www.15-51.com с помощью поисковых систем в Яндекс, Google и др.</p> <p>Виртуальная лабораторная работа «Цепь синусоидального тока при последовательном соединении R,L,C-элементов» в виде интерактивного лабораторного модуля в формате swf.</p> <p>Интерактивное общение с обучающимися в виде выдачи заданий по разделу 1, проверки их выполнения и консультирование посредством групповой и индивидуальной электронной почты.</p> <p>Компьютерное интернет-тестирование по разделу 1 в режиме on-line на сайте www.15-51.com.</p> <p>Использование ресурсов сети Интернет, в т.ч. сайта кафедры Автоматизации и электроснабжения НИУ МГСУ (см. п. 9 рабочей программы).</p>
2	Магнитные цепи и электромагнитные устройства	<p>Электронный образовательный ресурс (электронный курс) по разделу 2 дисциплины «Электротехника и электроника».</p> <p>Слайды презентаций по разделу 2 дисциплины «Электротехника и электроника».</p> <p>Поиск информации по теме раздела 2 при проведении интернет-тестирования на сайте www.15-51.com с помощью поисковых систем в Яндекс, Google и др.</p> <p>Интерактивное общение с обучающимися в виде выдачи заданий по разделу 2 проверки их выполнения и консультирование посредством групповой и индивидуальной электронной почты.</p> <p>Компьютерное интернет-тестирование по разделу 2 режиме on-line на сайте www.15-51.com.</p> <p>Использование ресурсов сети Интернет, в т.ч. сайта кафедры Автоматизации и электроснабжения НИУ МГСУ (см. п. 9 рабочей программы).</p>
3	Трансформаторы и электрические машины	<p>Электронный образовательный ресурс (электронный курс) по разделу 3 дисциплины «Электротехника и электроника».</p> <p>Слайды презентаций по разделу 3 дисциплины «Электротехника и электроника».</p> <p>Поиск информации по теме раздела 3 при проведении интернет-тестирования на сайте www.15-51.com с помощью поисковых систем в Яндекс, Google и др.</p> <p>Виртуальная лабораторная работа «Однофазный двухобмоточный трансформатор» в виде интерактивного лабораторного модуля в формате swf.</p> <p>Интерактивное общение с обучающимися в виде выдачи заданий по разделу 3 проверки их выполнения и консультирование посредством</p>

		<p>групповой и индивидуальной электронной почты.</p> <p>Компьютерное интернет-тестирование по разделу 3 режиме on-line на сайте www.15-51.com.</p> <p>Использование ресурсов сети Интернет, в т.ч. сайта кафедры Автоматизации и электроснабжения НИУ МГСУ (см. п. 9 рабочей программы).</p>
4	Аналоговая электроника и электронная техника	<p>Слайды презентаций по разделу 4 дисциплины «Электротехника и электроника».</p> <p>Поиск информации по теме раздела 4 при проведении интернет-тестирования на сайте www.15-51.com с помощью поисковых систем в Яндекс, Google и др.</p> <p>Виртуальная лабораторная работа «Полупроводниковые выпрямители» в виде интерактивного лабораторного модуля в формате swf.</p> <p>Интерактивное общение с обучающимися в виде выдачи заданий по разделу 4 проверки их выполнения и консультирование посредством групповой и индивидуальной электронной почты.</p> <p>Компьютерное интернет-тестирование по разделу 4 режиме on-line на сайте www.15-51.com.</p> <p>Использование ресурсов сети Интернет, в т.ч. сайта кафедры Автоматизации и электроснабжения НИУ МГСУ (см. п. 9 рабочей программы).</p>
5	Цифровая электроника	<p>Слайды презентаций по разделу 5 дисциплины «Электротехника и электроника».</p> <p>Поиск информации по теме раздела 5 при проведении интернет-тестирования на сайте www.15-51.com с помощью поисковых систем в Яндекс, Google и др.</p> <p>Виртуальная лабораторная работа «Логические элементы и цифровые устройства»</p> <p>Интерактивное общение с обучающимися в виде выдачи заданий по разделу 5 проверки их выполнения и консультирование посредством групповой и индивидуальной электронной почты.</p> <p>Компьютерное интернет-тестирование по разделу 5 режиме on-line на сайте www.15-51.com.</p> <p>Использование ресурсов сети Интернет, в т.ч. сайта кафедры Автоматизации и электроснабжения НИУ МГСУ (см. п. 9 рабочей программы).</p>

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение, указанное в Приложении 3 к рабочей программе.

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Учебные занятия по дисциплине проводятся в оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением. Перечень материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) приведён в Приложении 4 к рабочей программе.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
<i>Б1.В.ОД.3</i>	<i>Электротехника и электроника</i>

Код направления подготовки / специальности	28.03.03
Направление подготовки / специальность	Наноматериалы□□
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Композиционные и функциональные наноматериалы (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2016

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формирование компетенций при изучении дисциплины (модуля) происходит поэтапно, по мере освоения обучающимися разделов дисциплины (модуля).

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)				
	1	2	3	4	5
ОПК-1	+	+	+	+	+

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций осуществляется посредством прохождения обучающимися форм промежуточной аттестации и текущего контроля.

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы.

2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Формами оценивания компетенций являются мероприятия промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине (модулю), указанные в учебном плане и в п.4 рабочей программы.

Взаимосвязь форм и показателей оценивания компетенций приведена в таблице.

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя оценивания)	Формы оценивания				Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль			Промежуточная аттестация	
		Интернет-тестирование	Защита лабораторных работ	Контроль практических заданий	Зачет	
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1	З1	+	+	+	+	+
	У1	+	+	+	+	+
	Н1	+	+	+	+	+
	Н2	+			+	+
ИТОГО		+	+	+	+	+

2.2. Описание шкалы и критериев оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется бинарная шкала:

Уровень освоения	Оценка
Ниже порогового	Не зачтено
Пороговый	Зачтено

Критериями оценивания уровня освоения компетенций являются:

Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов
	Правильность ответов
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач

	Быстрота выполнения трудовых действий
	Объём выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

3.1. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся НИУ МГСУ.

Преподавание дисциплины «Электротехника и электроника» непрерывно сопровождается текущим контролем знаний студентов, способствующим активизации их работы по усвоению знаний и приобретению умений и навыков, который завершается промежуточной аттестацией в виде зачета в 4-м семестре для студентов очной формы обучения.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения зачета в 4-м семестре (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы / задания
1	Электрические цепи и измерения	<p>Роль и место электротехники в строительстве. Значение электротехнической подготовки для бакалавров. Электрические цепи постоянного тока и переменного тока, их элементы и параметры. Электрические схемы. Источники ЭДС и источники тока. Законы Ома и Кирхгофа в цепях переменного тока. Преобразование электрических цепей.</p> <p>Методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей. Режимы работы электрических цепей. Мощность, баланс мощностей и КПД в электрической цепи постоянного тока. Согласованная нагрузка.</p> <p>Основные понятия и общие сведения из теории электрических измерений. Аналоговые и электронные цифровые измерительные приборы.</p> <p>Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и электроэнергии. Расширение пределов измерения приборов непосредственной оценки.</p> <p>Основные параметры синусоидального тока. Векторное и комплексное отображение синусоидальных величин. Элементы электрической цепи синусоидального тока, методы расчета цепи. Активное, реактивное и полное сопротивления цепи. Фазовые соотношения между током и напряжением. Векторные диаграммы.</p> <p>Однофазные цепи с последовательным, параллельным и смешанным соединением R,L,C-элементов. Активная, реактивная и полная мощности в однофазных цепях. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение. Способы повышения коэффициента мощности.</p>

		<p>Анализ и расчет цепей переменного тока с использованием векторных диаграмм.</p> <p>Резонансные режимы в однофазных цепях.</p> <p>Исторические предпосылки возникновения трехфазных цепей. Области применения трехфазных электротехнических устройств.</p> <p>Структура трехфазной цепи. Преимущества трехфазных устройств и цепей перед однофазными при генерировании, передаче и потреблении электроэнергии.</p> <p>Получение трехфазной ЭДС. Изображения трехфазных ЭДС, напряжений и токов с помощью векторных диаграмм. Способы включения в трехфазную цепь однофазных и трехфазных электроприемников.</p> <p>Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Линейные и фазные токи и напряжения.</p> <p>Симметричные режимы трехфазной цепи. Соединения элементов трехфазной цепи звездой и треугольником.</p> <p>Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричных нагрузках.</p> <p>Несимметричные режимы в трехпроводной и четырехпроводной цепях. Назначение нейтрального провода. Примеры несимметричных режимов в трехфазных цепях.</p> <p>Векторные диаграммы и их анализ для трехфазных цепей в различных режимах.</p>
2	Магнитные цепи и электромагнитные устройства	<p>Ферромагнитные материалы и их характеристики.</p> <p>Магнитные цепи постоянных магнитных потоков.</p> <p>Применение закона полного тока для анализа магнитных цепей. Магнитные цепи с воздушным зазором в магнитопроводе. Схемы замещения магнитных цепей.</p> <p>Методы анализа и расчета магнитных цепей. Понятие о магнитных цепях с постоянными магнитами. Магнитные цепи переменных магнитных потоков.</p> <p>Особенности электромагнитных процессов в катушке индуктивности с магнитопроводом. Магнитные потери энергии и способы их уменьшения в магнитопроводе.</p> <p>Анализ электромагнитного состояния катушки индуктивности с магнитопроводом. Уравнение электрического состояния, вольт-амперная характеристика, векторная диаграмма, схема замещения катушки индуктивности с магнитопроводом.</p> <p>Электромагнитные устройства и их применение.</p> <p>Электромагнитные устройства постоянного тока: подъемные электромагниты, контакторы, реле и др. Их принцип действия, характеристики и области применения.</p> <p>Электромагнитные устройства переменного тока: дроссели, контакторы, реле, автоматические выключатели, УЗО и др. Их принцип действия, характеристики и области применения.</p>
3	Трансформаторы и электрические машины	<p>Назначение и области применения трансформаторов.</p> <p>Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации.</p> <p>Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Режимы работы трансформаторов.</p> <p>Векторные диаграммы и схемы замещения. Опыты холостого хода и короткого замыкания, их назначение и</p>

		<p>условия проведения. Потери энергии и КПД трансформатора. Паспортные данные трансформаторов. Внешние характеристики трансформатора.</p> <p>Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Устройство, принцип действия и области применения автотрансформаторов.</p> <p>Особенности силовых трансформаторов малой мощности. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.</p> <p>Машины постоянного тока (МПТ).</p> <p>Устройство и принцип действия МПТ. Режимы генератора и двигателя. ЭДС обмотки якоря и электромагнитный момент в МПТ. Энергетическая диаграмма МПТ.</p> <p>Двигатели постоянного тока (ДПТ). Потери энергии и КПД двигателей постоянного тока. Способы возбуждения. Пуск двигателя. Механические и рабочие характеристики ДПТ. Регулирование частоты вращения. Паспортные данные ДПТ.</p> <p>Устройство и принцип действие генераторов постоянного тока. Особенности и области применения машин постоянного тока малой мощности.</p> <p>Асинхронные машины.</p> <p>Устройство, принцип действия и области применения трехфазного асинхронного двигателя (АД). Скольжение и режимы работы. Магнитное поле машины. Условия получения кругового вращающегося магнитного поля в АД. Электромагнитный момент. Механические характеристики. Потери энергии и КПД двигателя. Реактивная мощность и коэффициент мощности АД. Рабочие характеристики. Паспортные данные.</p> <p>Пуск АД с короткозамкнутым и фазным ротором.</p> <p>Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами. Регулирование частоты вращения (полюсное и частотное).</p> <p>Синхронные машины. Работа синхронной машины в режиме генератора и двигателя.</p>
4	Аналоговая электроника и электронная техника	<p>Принцип работы и виды полупроводниковых приборов.</p> <p>Полупроводниковые диоды, принцип работы и основные характеристики.</p> <p>Транзисторы, принцип работы и основные характеристики.</p> <p>Однофазный однополупериодный выпрямитель, основные характеристики.</p> <p>Однофазный двухполупериодный выпрямитель основные характеристики.</p> <p>Сглаживающие фильтры.</p> <p>Преобразователи напряжений, инверторы.</p> <p>Усилитель электрических сигналов, схема и принцип работы.</p> <p>Автогенератор синусоидальных электрических сигналов, схема и принцип работы.</p> <p>Мультивибратор, схема и принцип работы.</p>
5	Цифровая электроника	<p>Основные логические элементы.</p> <p>Логические функции алгебры логики.</p> <p>Триггеры и их характеристики.</p> <p>Цифровые автоматы на логических элементах и триггерах</p> <p>Операционные усилители. Схемы суммирования,</p>

3.2. Текущий контроль

Перечень проводимых мероприятий текущего контроля:

В качестве форм текущего контроля знаний студентов очной формы обучения используются:

1. Отчеты по лабораторным работам и их защита;
2. Оформленная расчетно-графическая работа и ее защита;
3. Интернет-тестирование в режиме on-line на сайте www.15-51.com по всем разделам дисциплины «Электротехника и электроника» (см. табл. п. 5.1 рабочей программы) с регистрацией результатов тестирования для каждой группы студентов;
4. Контроль внеаудиторной творческой самостоятельной работы студентов (см. п. 6 рабочей программы) по созданию ими тестовых вопросов-ответов по темам разделов дисциплины «Электротехника и электроника» перед их публикацией в открытом электронном информационном образовательном ресурсе, размещенном на сайте www.15-51.com.

Типовые контрольные задания мероприятий текущего контроля:

Задача 1

Условие задачи

В трехфазную сеть переменного тока с линейным напряжением $U_{\text{Л}} = 380 \text{ В}$, включена треугольником трехфазная электрическая печь, состоящая из трех одинаковых секций-электроприемников, сопротивлением $R = 38 \text{ Ом}$ каждая (см. рис. 1).

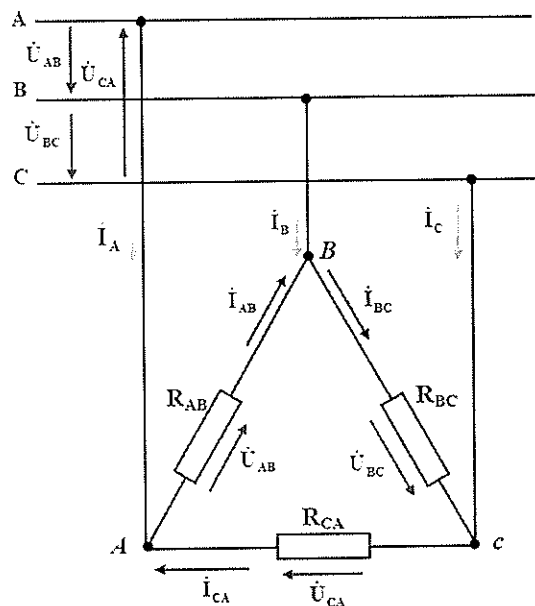


Рис. 1. Схемы соединения трехфазных электроприемников треугольником

Требуется:

1. Определить действующие значения линейных токов $I_{\text{ЛД}}$ при соединении электроприемников треугольником(Δ).

Варианты ответов:

- (!) 17,3 А
- (?) 10 А
- (?) 5,8 А
- (?) 20 А
- (?) 3,3 А

Подсказка

Вначале определяется действующее значение фазного тока $I_{\Phi\Delta}$ при соединении электроприемников треугольником (Δ), которое по закону Ома равно

$$I_{\Phi\Delta} = U_{\Phi\Delta} / R = U_{л\Delta} / R = 380/38 = 10 \text{ А.}$$

Линейные токи для симметричной трехфазной нагрузки соединенной треугольником больше фазных токов в $\sqrt{3} \approx 1,73$ раз. Поэтому

$$I_{л\Delta} \approx 1,73 I_{\Phi\Delta} = 1,73 \cdot 10 = 17,3 \text{ А.}$$

2. Определить действующие значения линейных токов $I_{лY}$ при соединении электроприемников звездой (Y).

Варианты ответов:

- (!) 5,8 А
- (?) 17,3 А
- (?) 10 А
- (?) 20 А
- (?) 3,3 А

Подсказка

Вначале определяется действующее значение фазного напряжения $U_{\Phi Y}$ при соединении электроприемников звездой (Y), которое в $\sqrt{3} \approx 1,73$ меньше заданного линейного напряжения $U_{л} = 380 \text{ В}$:

$$U_{\Phi Y} = U_{л} / \sqrt{3} = 380 / 1,73 \approx 219,4 \text{ В.}$$

Действующее значение фазного тока $I_{\Phi Y}$ по закону Ома равно

$$I_{\Phi Y} = U_{\Phi Y} / R = 219,4 / 38 = 5,77 \text{ А.}$$

При соединении электроприемников звездой линейные токи равны фазным токам $I_{лY} = I_{\Phi Y}$, поэтому действующие значения линейных токов $I_{лY}$ при соединении электроприемников звездой равны

$$I_{лY} = 5,77 \approx 5,8 \text{ А.}$$

3. Определить суммарную потребляемую активную мощность P_{Δ} трех одинаковых электроприемников при их соединении треугольником.

Варианты ответов:

- (!) 11,4 кВт
- (?) 6,6 кВт
- (?) 8,2 кВт
- (?) 19,7 кВт
- (?) 14,7 кВт

Подсказка

Суммарная потребляемая активная мощность P_{Δ} трех одинаковых электроприемников при их соединении треугольником

$$P_{\Delta} = 3 U_{\Phi\Delta} I_{\Phi\Delta} = \sqrt{3} U_{л} I_{л\Delta} = 1,73 \cdot 380 \cdot 17,3 = 11370 \text{ Вт} \approx 11,4 \text{ кВт.}$$

4. Определить суммарную потребляемую активную мощность P_Y трех одинаковых электроприемников при их соединении звездой.

Варианты ответов:

- (!) 3,8 кВт
- (?) 6,6 кВт

(?) 8,2 кВт

(?) 2,2 кВт

(?) 4,7 кВт

Подсказка

Суммарная потребляемая активная мощность P_Y трех одинаковых электроприемников при их соединении звездой

$$P_Y = 3U_{\Phi Y} I_{\Phi Y} = \sqrt{3} U_L I_{LY} = 1,73 \cdot 380 \cdot 5,8 = 3813 \text{ Вт} \approx 3,8 \text{ кВт.}$$

Задача 1 для самостоятельного решения

Условие задачи

В трехфазную сеть переменного тока с линейным напряжением U_L включена треугольником трехфазная электрическая печь, состоящая из трех одинаковых секций электроприемников, сопротивлением R каждая (см. рис. 1).

Требуется:

Используя выше приведенные соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями при соединении симметричной трехфазной нагрузки треугольником и звездой

1. Определить в общем виде, как и во сколько раз изменятся линейные токи при пересоединении электроприемников с треугольника на звезду.

2. Определить в общем виде, как и во сколько раз изменится суммарная потребляемая активная мощность электроприемников при их пересоединении с треугольника на звезду.

Примеры вопросов для защиты лабораторных работ и при проведении интернет тестирования:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы / задания
1	Электрические и магнитные цепи	1. Как рассчитать проводимость цепи при параллельном соединении R, L, C ? 2. Как определить начальную фазу синусоидального тока на графике? 3. Что такое реактивная мощность в электрической цепи? 4. Как рассчитать баланс мощностей в электрической цепи? 5. Что такое комплекс тока? 6. Как определить полную мощность в электрической цепи? 7. Что такое векторная диаграмма электрической цепи? 8. В каком случае можно измерить вольтметром напряжение смещения нейтрали? 9. Куда и почему смещается точка n во время опыта обрыва фазы. 10. Куда и почему смещается точка n во время опыта короткого замыкания фазы. 11. Причины и следствия смещения нейтрали. 12. Показать на принципиальной схеме и на векторной диаграмме трехфазной электроустановки линейные напряжения, фазовые напряжения, линейные и фазовые токи, нейтральный ток. 13. Объяснить, от чего зависит положение точки на векторной диаграмме. 14. Показать и объяснить основные соотношения между линейными и фазовыми токами и напряжениями при соединении звездой. 15. Показать на схеме, как изменяется принципиальная схема электроустановки в опыте обрыва фазы.

		<p>16. Показать на схеме, как изменяется принципиальная схема электроустановки в опыте короткого замыкания.</p> <p>17. Каковы условия симметричной нагрузки?</p> <p>18. Чем обеспечивается симметричная нагрузка в лабораторной работе?</p> <p>19. Как по приборам определить симметричная нагрузка или нет.</p> <p>20. От чего зависит величина тока в фазах и как это отображается на векторной диаграмме?</p> <p>21. Назначение нейтрального провода.</p> <p>22. Принцип действия нейтрального провода.</p> <p>23. Что такое точки N и n, показать на принципиальной схеме, объяснить положение на диаграмме.</p> <p>24. Объяснить основные отличия в расчете параметров цепи, соединенной треугольником и звездой.</p> <p>25. В каких случаях предпочтительней использовать соединение звездой, а в каких треугольником?</p> <p>26. Объяснить какое количество жил необходимо и достаточно для питания потребителей в зависимости от типа.</p> <p>27. Привести примеры симметричной нагрузки.</p> <p>28. К чему приводят обрыв фазы, КЗ фазы и обрыв нейтрального провода во время работы реальной трехфазной сети?</p> <p>29. Что такое угол φ? Как образуется этот угол, от каких параметров цепи зависит? В каком случае угол φ отрицательный / положительный?</p> <p>30. Какое значение принимает угол φ в ходе лабораторной работы и почему?</p>
2	Электромагнитные устройства и электрические машины	<p>1. Поясните назначение трансформатора.</p> <p>2. Объясните устройство и принцип действия однофазного трансформатора.</p> <p>3. Как и с какой целью проводится опыт холостого хода трансформатора?</p> <p>4. Объясните, почему коэффициент трансформации трансформатора определяется из опыта холостого хода.</p> <p>5. Почему потери мощности в магнитопроводе трансформатора не зависят от тока нагрузки?</p> <p>6. Как и с какой целью проводится опыт короткого замыкания трансформатора?</p> <p>7. Почему в опыте холостого хода можно пренебречь электрическими потерями мощности?</p> <p>8. Почему в опыте короткого замыкания можно пренебречь потерями мощности в магнитопроводе трансформатора?</p> <p>9. Почему при изменении тока во вторичной обмотке трансформатора изменяется ток и в первичной обмотке?</p> <p>10. Какое влияние оказывает характер активной нагрузки на внешнюю характеристику трансформатора?</p> <p>11. Почему трансформатор не может работать в цепи постоянного тока?</p> <p>12. Почему опыт короткого замыкания не является опасным режимом работы трансформатора?</p> <p>1. Объясните устройство и принцип действия трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором.</p> <p>2. Как изменить направление вращения трехфазного асинхронного электродвигателя?</p> <p>3. Как изменяется частота вращения ротора с изменением нагрузки на валу АД на устойчивом участке механической характеристики?</p> <p>4. Как изменяется максимальный (критический) момент асинхронного электродвигателя с изменением питающего</p>

		<p>напряжения?</p> <p>5. Перечислите все виды потерь мощности в асинхронных электродвигателях.</p> <p>6. Почему у асинхронного двигателя частота вращения ротора должна быть меньше частоты вращения поля статора.</p> <p>7. Перечислите необходимые условия для образования кругового вращающегося магнитного поля в рабочем зазоре трехфазного асинхронного двигателя.</p> <p>8. Как изменяется частота вращения ротора с изменением числа полюсов?</p> <p>9. Как изменяется частота вращения ротора с изменением частоты питания?</p> <p>10. Как определяются кратности пускового и максимального момента?</p> <p>11. Что произойдет с АД при его включении в сеть, если момент сопротивления нагрузки окажется больше пускового момента?</p> <p>12. Что произойдет с АД при его работе, если момент сопротивления нагрузки окажется выше максимального вращающего момента?</p> <p>13. Что такое критическое скольжение асинхронного двигателя?</p> <p>14. Чему равна частота вращения ротора и его скольжение в начальный режим пуска?</p> <p>15. Чему приблизительно равна частота вращения ротора и его скольжение в режиме холостого хода двигателя?</p>
3	Аналоговая электроника и электронная техника	<p>1. Каковы основные параметры полупроводникового диода?</p> <p>2. Принцип действия основных схем выпрямителей, их достоинства и недостатки.</p> <p>3. Как выбирают вентили для выпрямителей и коэффициент трансформации трансформатора для выпрямительной установки?</p> <p>4. Каковы отношения $U_{II\text{ ср}}/U_2$, $U_{II\text{ ср}}/U_{II\text{ max}}$ для различных выпрямителей? Почему эти отношения указывают для режима холостого хода?</p> <p>5. Что такое коэффициент пульсаций, чему он равен для различных выпрямителей?</p> <p>6. Что называют управляемым выпрямителем?</p> <p>7. Для чего применяются управляемые выпрямители?</p> <p>8. Что такое тиристор?</p> <p>9. Каковы его принцип действия, основные характеристики и параметры?</p> <p>10. Почему тиристоры применяют в качестве вентилях в управляемых выпрямителях?</p> <p>11. Каковы основные характеристики управляемого выпрямителя?</p> <p>12. Что такое биполярный транзистор? Каково его устройство и принцип работы в схеме с ОЭ?</p> <p>13. Объяснить принцип действия транзисторного усилителя. Каково назначение транзистора в усилительном каскаде?</p> <p>14. Какими параметрами характеризуется транзисторный усилитель?</p> <p>15. Как осуществляется температурная стабилизация в полупроводниковом усилителе?</p> <p>16. В чем причины появления нелинейных искажений выходного напряжения и спада амплитудно-частотной характеристики на низких и высоких частотах?</p> <p>17. Что представляют собой операционные усилители (ОУ), каковы их достоинства и область применения?</p> <p>18. Что такое положительная и отрицательная обратная связи? Почему в операционных усилителях используют отрицательную обратную связь?</p> <p>19. Каковы основные характеристики ОУ? Где используются</p>

		<p>линейные и нелинейные режимы работы ОУ?</p> <p>20. Поясните принцип построения инвертирующего и неинвертирующего усилителя на базе ОУ. Как определяется их коэффициент усиления?</p>
4	Цифровая электронная техника и схемотехническое моделирование	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется триггером? 2. Какие триггеры называются асинхронными, а какие синхронными? 3. Какие выходы бывают у триггеров, как их обозначают? 4. Какие входы бывают у триггеров, как их обозначают? 5. Опишите структуру RS-триггера с прямыми входами. 6. При каких входных сигналах RS-триггер с прямыми входами будет находиться в режиме записи; в режиме хранения; в запрещенном режиме? 7. Опишите структуру RS-триггера с инверсными входами. 8. При каких входных сигналах RS-триггер с инверсными входами будет находиться в режиме записи; в режиме хранения; в запрещенном режиме? 9. Почему RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ называется триггером с прямыми входами? 10. Почему RS-триггер на элементах И-НЕ называется триггером с инверсными входами? 11. Назовите основные недостатки асинхронного RS-триггера 12. Опишите устройство и принцип действия синхронного RS-триггера. 13. Опишите устройство и принцип действия статического D-триггера. 14. Опишите устройство и принцип действия динамического D-триггера. 15. Как получить T-триггер, имея в наличии D-триггер? 16. Сколько состояний имеет триггер? 17. Объясните разницу записи информации в триггер в синхронном и асинхронном режимах. 18. Объясните разницу статического и динамического управления триггером по С-входу. 19. Нарисуйте RS-триггер, реализованный на логических элементах ИЛИ-НЕ, и объясните его работу. 20. Объясните работу синхронного RS-триггера, двухступенчатого RS-триггера, D-триггера, T-триггера, JK-триггера. 21. Каково назначение регистров. 22. Поясните сущность преобразований регистра на примере операций умножения и деления. 23. Сколько импульсов подано на счетчик СТ2, если на его выходе установлен код: $Q_1 = 1, Q_2 = 0, Q_3 = 0, Q_4 = 1$? 24. Чему равен модуль счета двоичного 4-х разрядного счетчика? 25. Как используются входы предустановки реверсивного счетчика СТ2 для получения заданного модуля счета? 26. Сколько устойчивых состояний имеет десятичный счетчик? 27. Объясните работу m-декадного счетчика. 28. Объясните работу кольцевого счетчика. 29. Как обеспечивается заданный модуль счета кольцевого счетчика? 30. Объясните работу распределителя импульсов. 31. Запишите формулу для определения информационной емкости запоминающего устройства. 32. Перечислите типы энергонезависимых запоминающих устройств. 33. Какие ячейки памяти используются в статических ОЗУ?

		34. Объясните разницу записи информации в ROM, PROM, EPROM. 35. К какому типу запоминающих устройств относится флэш-память?
--	--	--

4. *Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

Процедура промежуточной аттестации регламентируется Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

4.1. *Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме экзамена/дифференцированного зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине «Электротехника и электроника» в форме экзамена/дифференцированного зачёта не проводится.

4.2. *Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета*

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
З1	не знает терминов и определений	знает термины и определения
	не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, способен их интерпретировать и использовать
	не знает значительной части материала дисциплины	знает материал дисциплины в запланированном объёме
	Ответ не дан	ответ не полон, некоторые моменты в ответе не отражены
	допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются несущественные неточности
	Неверно излагает и интерпретирует знания. Изложение материала логически не выстроено. Не способен проиллюстрировать изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Грамотно и по существу излагает материал. Логическая последовательность изложения не нарушена. Поясняющие рисунки, схемы и примеры корректны и понятны.
У1	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
	Не способен проиллюстрировать решение	Поясняющие рисунки и схемы корректны и

	поясняющими схемами, рисунками	понятны.
Н1 Н2	Не обладает навыками выполнения поставленных задач	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Решение нестандартных задач представляет для него сложности.
	Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания.
	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет трудовые действия качественно

4.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме защиты курсовой работы/проекта

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.3	Электротехника и электроника
Код направления подготовки / специальности	28.03.03
Направление подготовки / специальность	Наноматериалы
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Композиционные и функциональные наноматериалы (академ. бак.)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2016

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

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий в библиотеке НИУ МГСУ	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
		НТБ НИУ МГСУ		
1	Электротехника и электроника	В.И. Савченко Электротехника и электроника. - М.: МГСУ, 2012. - 261 с.	122	60
2	Электротехника и электроника	О.В. Миловзоров, И.Г. Панков. Электроника. - М.: «Юрайт», 2013.- 407с.	30	60
3	Электротехника и электроника	Л.А. Бессонов. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. - М. : Юрайт, 2012. -701 с.	50	60

Согласовано:

НТБ

14.11.2016
датаНТБ МГСУ
Подпись, ФИО

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
<i>Б1.В.ОД.3</i>	<i>Электротехника и электроника</i>
Код направления подготовки / специальности	28.03.03
Направление подготовки / специальность	Наноматериалы [11]
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Композиционные и функциональные наноматериалы (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2016

Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Электрические цепи и измерения	<p><u>Электрические цепи постоянного тока.</u> Элементы, параметры и характеристики цепей постоянного тока. Электрические схемы. Законы Ома и Кирхгофа в цепях постоянного тока.</p> <p><u>Электрические измерения.</u> Основные понятия и общие сведения из теории электрических измерений.</p> <p><u>Однофазные цепи.</u> Методы расчета однофазной цепи. Векторные диаграммы. Однофазные цепи с R,L,C-элементами.</p> <p><u>Трехфазные цепи.</u> Симметричные режимы трехфазной цепи. Соединения элементов трехфазной цепи звездой и треугольником. Векторные диаграммы и их анализ для трехфазных цепей в различных режимах.</p>	Microsoft Windows XP Professional SP3	Open License
			Microsoft Windows 7	Open License
			Microsoft Office 2007	Open License
			Microsoft Office Professional 2010	Open License
			Adobe Reader 11	Бесплатное ПО
			Google Chrome	Свободное ПО
2	Магнитные цепи и электромагнитные устройства	<p><u>Магнитные цепи.</u> Закон полного тока, законы Ома и Кирхгофа для анализа магнитных цепей. Методы анализа и расчета магнитных цепей. Магнитные цепи постоянных и переменных магнитных потоков. <u>Электромагнитные устройства.</u> Электромагнитные устройства постоянного тока. Их конструкция, принцип действия, основные характеристики.</p>	Microsoft Windows XP Professional SP3	Open License
			Microsoft Windows 7	Open License
			Microsoft Office 2007	Open License
			Microsoft Office Professional 2010	Open License
			Adobe Reader	Бесплатное

			11	ПО
			Google Chrome	Свободное ПО
3	Трансформаторы и электрические машины	<p><u>Трансформаторы.</u> Назначение, области применения, устройство, принцип действия, параметры, режимы работы, основные характеристики однофазных трансформаторов.</p> <p><u>Электрические машины.</u> Назначение, области применения, устройство, принцип действия, параметры, режимы работы, основные характеристики электродвигателей постоянного и переменного тока.</p>	Microsoft Windows XP Professional SP3	Open License
			Microsoft Windows 7	Open License
			Microsoft Office 2007	Open License
			Microsoft Office Professional 2010	Open License
			Adobe Reader 11	Бесплатное ПО
			Google Chrome	Свободное ПО
4	Аналоговая электроника и электронная техника	<p><u>Аналоговая электроника.</u> Полупроводниковые приборы (ПП-приборы), принцип действия, параметры, характеристики.</p> <p>ПП-устройства: источники вторичного электропитания, выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы, усилители электрических сигналов, автогенераторы электрических колебаний, мультивибраторы, триггеры и др. Их принцип действия, параметры, характеристики.</p>	Microsoft Windows XP Professional SP3	Open License
			Microsoft Windows 7	Open License
			Microsoft Office 2007	Open License
			Microsoft Office Professional 2010	Open License
			Adobe Reader 11	Бесплатное ПО
			Google Chrome	Свободное ПО
5	Цифровая электроника	<p><u>Цифровая электронная техника</u> в системах связи, управления. Логические элементы цифровой техники, схемотехника цифровых элементов и устройств. Регистры, шифраторы, дешифраторы, счетчики и др.</p>	Microsoft Windows XP Professional SP3	Open License
			Microsoft Windows 7	Open License
			Microsoft Office 2007	Open License
			Microsoft Office Professional 2010	Open License
			Adobe Reader 11	Бесплатное ПО
			Google Chrome	Свободное ПО

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
<i>Б1.В.ОД.3</i>	<i>Электротехника и электроника</i>

Код направления подготовки / специальности	28.03.03
Направление подготовки / специальность	Нanomатериалы
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Композиционные и функциональные наноматериалы (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2016

Перечень материально-технического обеспечения по дисциплине (модулю):

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1	Лекции	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные стационарными / мобильными (переносными) наборами демонстрационного мультимедийного оборудования (проектор, микрофон, экран, компьютер)	129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп.7, помещение 8 комн.14, 64.

2	Лабораторный практикум	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная:</p> <p>Лаборатория "Электрические машины":</p> <p>"Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ: комплект лабораторного оборудования «Общая электротехника» ТЭ1-С_К",</p> <p>"Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ: комплект лабораторного оборудования «Общая электротехника» СЭ1-ВА-С-К",</p> <p>"Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ: комплект лабораторного оборудования «Общая электротехника» СЭ2-А-С-К";</p> <p>Лаборатория "Электротехника и электроника-1": Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ: комплект электронного оборудования "Электроснабжения промышленных предприятий" ЭПП 1-Н-Р (5 шт.);</p> <p>Лаборатория "Электротехника и электроника-2": Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ: комплект лабораторного оборудования "Электротехника и основы электротехники" ЭОЭ2-Н-Р, проектор (5 шт.);</p> <p>Лаборатория "Электроснабжение":</p> <p>Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ: комплект лабораторного оборудования "Электрические машины" ЭМ 1-С-К (2 шт.), Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ: комплект лабораторного оборудования "Широтно-импульсные преобразователи постоянного напряжения" ШИППН1-Н-Р.</p>	129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп.7, помещение 2 комн.4,5, помещение 8 комн.35,37,50.
3	Практические занятия	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная стационарными / мобильными (переносными) наборами демонстрационного мультимедийного оборудования (проектор, микрофон, экран, компьютер)</p>	129337, г. Москва, ш.Ярославское, д.26, корп.2, помещение 1, комн. 36,36а,36б, 40,40а, 47, 47а
4	Самостоятельная работа	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное 29 персональными компьютерами с конфигурацией: 1,6 ГГц, HDD 80 Гб, RAM 1 Гб, Video RAM 128 Мб, DVD-R/RW, монитор 17"</p>	129337, г. Москва, ш.Ярославское, д.26, корп.2, помещение 6, комн. 5.