

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Трехгорный технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ТТИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

_____ Т.И. Улитина

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА (ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ)»

Специальность: 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация: Проектирование инструментальных комплексов в
машиностроении

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Трехгорный
2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина содержит основные понятия и законы электрических и магнитных цепей, нелинейные цепи постоянного тока, а также расчет и анализ переходных процессов в цепях первого и второго порядка.

1.1. Цели дисциплины

Цель дисциплины «Электротехника и электроника (теоретические основы электротехники)» – овладение базовыми знаниями по основным законам электромагнитного поля и его проявлений в различных устройствах современной техники, о физических процессах в электронных приборах, принципах построения типовых электронных устройств и их применения в вычислительной технике, усвоение современных методов анализа и расчета электрических цепей при статических и динамических условиях работы.

1.2. Задачи дисциплины

Задачей дисциплины является обеспечение подготовки студентов по использованию полученных знаний при составлении и решении, в том числе и с помощью ЭВМ, уравнений при анализе и расчете конкретных цепей в различных режимах работы, при оценке предельных электрических эксплуатационных параметров электрических устройств и электронных приборов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Электротехника и электроника (теоретические основы электротехники)» изучается в 4 семестре.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Перечень компетенций

Освоение дисциплины «Электротехника и электроника (электротехника)» направлено на формирование у обучающегося следующих компетенций:

общефессиональных (ОПК):

– Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач (ОПК-2);

профессиональных (ПК):

– Способен подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов (ПК-7);

– Способен подготавливать заявки на изобретения, составлять отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения (ПК-8).

универсальных естественно-научных (УКЕ):

– Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах (УКЕ-1).

3.2. Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной, с указанием уровня их освоения

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

– практические приемы и методы решения инженерных задач; основные виды решения инженерных задач; способы формирования решения инженерных задач;

- практические приемы и методы экономических расчетов; основные виды экономических расчетов; способы формирования экономических расчетов;
- практические приемы и методы заявки на изобретения; основные виды заявки на изобретения; способы формирования заявки на изобретения;
- основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

уметь:

- формулировать задачи решения инженерных задач; выбирать методы решения инженерных задач; работать со справочной и специальной литературой решения инженерных задач;
- формулировать задачи экономических расчетов; выбирать методы экономических расчетов; работать со справочной и специальной литературой экономических расчетов;
- формулировать задачи заявки на изобретения; выбирать методы заявки на изобретения; работать со справочной и специальной литературой изучения научно-технической информации;
- использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи.

владеть:

- опытом построения решения инженерных задач; опытом обеспечения надежности решения инженерных задач;
- опытом построения экономических расчетов; опытом обеспечения надежности экономических расчетов;
- опытом построения заявки на изобретения; опытом обеспечения надежности заявки на изобретения;
- методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами.

3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
Естественнонаучный и общепрофессиональный модули		
Профессиональное и трудовое воспитание	- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (B14)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Экономика и управление производством", "Инновационная экономика и технологическое предпринимательство", "Правоведение" для: - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение
	- формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии (B15)	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.

Интеллектуальное воспитание	- формирование культуры умственного труда (В11)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.
------------------------------------	--	---

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы , 72 часа

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Макс. балл за раздел
			Лекции	Лаб. работы	Прак. работы	Самост. работа			
Семестр 4									
1	Раздел 1	1-6	8	4	4	4	Т-5	Т-6	10
2	Раздел 2	7-9	4	4	2	6	ЛР-8, ЛР-9	Т-9	15
3	Раздел 3	10-14	8	2	4	4	Т-14	КР-14	15
4	Раздел 4	15-18	6	2	6	4	ЛР-17	КР-18	10
Итого			26	12	16	18			50
Зачет с оценкой			72						50
Итого за семестр									100

4.2. Содержание лекций

Семестр 4

Раздел 1 Линейные электрические цепи постоянного тока

Электрические устройства постоянного тока. Элементы электрической цепи постоянного тока. Положительные направления токов и напряжений. Резистор и

резистивный элемент. Закон Ома. Источники электрической энергии и постоянного тока. Электродвижущая сила. Источник ЭДС и источник тока. Первый и второй законы Кирхгофа. Обобщенный закон Ома. Применение закона Ома и законов Кирхгофа для расчетов электрических цепей. Методы эквивалентного преобразования схем. Метод узловых потенциалов. Метод контурных токов. Принцип и метод наложения (суперпозиции). Принцип компенсации. Метод эквивалентного источника (активного двухполюсника). Работа и мощность в электрической цепи постоянного тока. Энергетический баланс. Условие передачи приемнику максимальной энергии.

Раздел 2 Линейные электрические цепи синусоидального тока

Элементы электрической цепи синусоидального тока. Катушка индуктивности и индуктивный элемент. Конденсатор и емкостной элемент. Закон Ома в комплексной форме для резистивного, индуктивного и емкостного элементов. Первый и второй законы Кирхгофа в комплексной форме. Комплексные метод расчета электрических цепей синусоидального тока. Электрическая цепь с последовательным соединением элементов. Треугольник сопротивлений. Треугольник напряжений. Треугольник проводимостей. Треугольник токов. Резонансные явления в электрических цепях синусоидального тока. Пассивные четырех- и трехполюсники.

Раздел 3 Трехфазные электрические цепи

Соединение фаз источника энергии и приемника звездой и треугольником. Активная, реактивная, комплексная и полная мощности трехфазной симметричной системы.

Раздел 4 Периодические несинусоидальные токи в линейных электрических цепях

Значения периодических несинусоидальных величин. Активная, реактивная и полная мощности в электрической цепи периодического несинусоидального тока

4.2. Тематический план лабораторных работ

1. Исследование электрического привода.
2. Исследование двигателя переменного тока.
3. Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности и резистора.
4. Исследование трехфазной цепи при соединении нагрузки треугольником.

4.3. Тематический план практических работ

1. Расчет смешанного соединения сопротивлений. Определение эквивалентного сопротивления, числа узлов цепи, тока цепи и напряжений на участках цепи.
2. Расчет потенциалов точек электрической цепи.
3. Расчет сложных цепей методом узловых и контурных уравнений.
4. Мощность в электрической цепи.
4. Комплексный метод расчета электрических цепей синусоидального тока.
6. Расчет цепи переменного тока последовательного соединения R,L,C.
7. Расчет параметров цепи переменного тока.
8. Исследование трехполюсника.
9. Графоаналитический метод разложения периодической функции в ряд Фурье.

4.5 Самостоятельная работа студентов

1. Проработка лекционного материала.
2. Подготовка к практическим и лабораторным работам.
3. Выполнение самостоятельных работ.
4. Подготовка к рубежному контролю (по темам дисциплины, входящим в раздел).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Согласно требованиям ОС НИЯУ МИФИ по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», реализация

компетентностного подхода должна предусматривать использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется в ходе проведения тестирования, решения задач, аттестации разделов. Основной формой контроля является подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение тем и вопросов. Аттестация раздела проводится в письменной и устной форме.

Таблица. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР, ТК)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	Л	Мультимедийные технологии	8
	ЛР	Мультимедийные технологии	4
	ПР	Расчетные работы с помощью электронных средств	4
Итого:			16

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Перечень оценочных средств, используемых для текущей аттестации

Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
4 семестр			
КР	Контрольная работа	Комплект заданий для аттестации раздела.	Комплект заданий
Т	Тестовые задания	Комплект тестовых заданий	Комплекты тестов
ЛР	Лабораторная работа	Темы лабораторных занятий для проведения текущего контроля	Тематика лабораторных работ

Расшифровка компетенций через планируемые результаты обучения

Связь между формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ОПК-2	31, 32, 33, 34	У1, У2, У3, У4	В1, В2, В3, В4	Семестр 4: Т1,Т2,КР1,КР2,ЛР1,ЛР2,ЛР3,ЛР4,3
ПК-7	31, 32, 33, 34	У1, У2, У3, У4	В1, В2, В3, В4	Семестр 4: Т1,Т2,КР1,КР2,ЛР1,ЛР2,ЛР3,ЛР4,3
ПК-8	31, 32, 33, 34	У1, У2, У3, У4	В1, В2, В3, В4	Семестр 4: Т1,Т2,КР1,КР2,ЛР1,ЛР2,ЛР3,ЛР4,3
УКЕ-1	31, 32, 33, 34	У1, У2, У3, У4	В1, В2, В3, В4	Семестр 4: Т1,Т2,КР1,КР2,ЛР1,ЛР2,ЛР3,ЛР4,3

Этапы формирования компетенций

Раздел	Темы занятий	Коды компетенций	Знания, умения и навыки	Виды аттестации		
				Текущий контроль – неделя	Аттестация раздела – неделя	Промежуточная аттестация
4 семестр						
Раздел 1	Линейные электрические цепи постоянного тока	ОПК-2, ПК-7, ПК-8, УКЕ-1	31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4	Т-5	Т-6	Зачет с оценкой
Раздел 2	Линейные электрические цепи синусоидального тока	ОПК-2, ПК-7, ПК-8, УКЕ-1	31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4	ЛР-8, ЛР-9	Т-9	
Раздел 3	Трехфазные электрические цепи	ОПК-2, ПК-7, ПК-8, УКЕ-1	31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4	Т-14	КР-14	

Раздел 4	Периодические несинусоидальные токи в линейных электрических цепях	ОПК-2, ПК-7, ПК-8, УКЕ-1	31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4	ЛР-17	КР-18	
----------	--	--------------------------	--	-------	-------	--

Шкала оценки образовательных достижений

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Балл	Макс. балл
Т	Тестовое задание	выставляется студенту, если 90-100% тестовых вопросов выполнено правильно	5	5
		выставляется студенту, если 80-89% тестовых задач выполнено правильно	4	
		выставляется студенту, если 60-79% тестовых задач выполнено правильно	3	
		при ответе студента менее, чем на 60% вопросов тестовое задание не зачитывается и у студента образуется долг, который должен быть закрыт в течение семестра или на зачетной неделе	<3	
ЛР	Лабораторная работа	- глубокое и прочное усвоение программного материала; - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания; - свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала; - правильно обоснованные принятые решения; - владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.	5	5
		- знание программного материала; - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос; - правильное применение теоретических знаний; - владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.	4	
		- усвоение основного материала; - при ответе допускаются неточности; - при ответе недостаточно правильные формулировки; - нарушение последовательности в изложении программного материала; - затруднения в выполнении практических заданий;	3	
		- не знание программного материала; - при ответе возникают ошибки; - затруднения при выполнении практических работ.	<3	

КР	Контрольная работа №1	выставляется студенту, если все задачи/задания решены верно	10	10
		выставляется студенту, если все задачи решены верно, а решение одной содержит ошибку	9	
		выставляется студенту, если в работе сделано 2 ошибки	7	
		выставляется студенту, если сделано более 2 ошибок	<7	
КР	Контрольная работа №2	выставляется студенту, если все задачи/задания решены верно	5	5
		выставляется студенту, если все задачи решены верно, а решение одной содержит ошибку	4	
		выставляется студенту, если в работе сделано 2 ошибки	3	
		выставляется студенту, если сделано более 2 ошибок	<3	
ЗО	Зачет с оценкой	выставляется студенту при правильном ответе, при ответе на все дополнительные вопросы по курсу с незначительными неточностями, которые студент должен устранить в процессе беседы с преподавателем, в рамках которой он демонстрирует углубленное понимание предмета и владение ключевыми знаниями, умениями и навыками, предусмотренными данной дисциплиной	50	50
		выставляется студенту при правильном ответе и при ответе на часть дополнительных вопросов по курсу с демонстрацией базовых знаний, умений и навыков, предусмотренных данной дисциплиной	40	
		выставляется студенту при ответах на зачетные вопросы, допускается содержание некоторых неточностей	30	
		если студент не дал ответ на вопросы и не может ответить на дополнительные вопросы	<30	

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего контроля, аттестации разделов и промежуточной аттестации:

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	E
	60-64	
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
90-100	A	“Отлично” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
85-89	B	“Очень хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
75-84	C	“Хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
65-74	D	“Удовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
60-64	E	“Посредственно” - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Ниже 60	F	“Неудовлетворительно” - очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.

Вопросы для зачета с оценкой

1. Обобщенный закон Ома.
2. Законы Кирхгофа.
3. Режимы работы электрических цепей.
4. Свойство линейности в электрических цепях.
5. Расчет электрических цепей методом узловых потенциалов.
6. Синусоидальный ток и основные характеризующие его величины.
7. Понятие об активном, реактивном, полном и комплексном сопротивлении в электрической цепи синусоидального тока.

8. Активная, реактивная, полная и комплексная мощность в электрической цепи синусоидального тока.
9. Последовательное соединение R , L , C в цепи синусоидального тока. Активное, реактивное и полное напряжение.
10. Изображение синусоидально-изменяющихся величин на комплексной плоскости. Комплексная амплитуда.
11. Резистивный элемент в цепи синусоидального тока.
12. Емкостной элемент в цепи синусоидального тока.
13. Индуктивный элемент в цепи синусоидального тока.
14. Свойство суперпозиции в электрических цепях.
15. Переходные процессы в электрических цепях. Законы коммутации.
16. Общий случай переходного процесса в электрической цепи с одним реактивным элементом.
17. Переходной процесс в цепи с последовательным соединением R , L , C .
18. Переходной процесс при подключении и отключении цепи R , C от источника постоянного тока.
19. Переходной процесс в цепи R , L при подключении ее к источнику постоянного напряжения.
20. Графический метод расчета электрических цепей с нелинейными элементами.
21. Четырехполюсники. Основные уравнения.
22. Характерные параметры четырехполюсников.
23. Эквивалентные схемы четырехполюсников.
24. Составные четырехполюсники.
25. Четырехполюсники. Определение. Виды уравнений.
26. Определение параметров четырехполюсника.
27. Схема замещения четырехполюсника.
28. Составные четырехполюсники.
29. Входные параметры четырехполюсников.
30. Переходные характеристики четырехполюсников.
31. Законы коммутации.
32. Переходные процессы в электрических цепях. Причины переходных процессов. Начальные условия.

33. Переходные процессы в цепях R, C при подключении к источнику постоянного напряжения.
34. Переходные процессы в цепи R, L при подключении к источнику синусоидального напряжения.
35. Переходные процессы в цепи R, L при отключении от источника постоянного напряжения.
36. Общий случай переходного процесса в разветвленных электрических цепях при одном реактивном элементе.
37. Характер переходного процесса в цепи R, L, C.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Аполлонский, С. М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: учебное пособие для вузов по направлениям 140400 "Техническая физика", 220100 "Системный анализ и управление" / С. М. Аполлонский. – СПб. : Лань, 2012. – 592 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-1155-9 .- Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3188 - ЭБС «Лань»
2. Жаворонков, М. А. Электротехника и электроника [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов / М. А. Жаворонков, А. В. Кузин. - 6-е изд., стер. - М.: Академия, 2014. - 400 с.: ил. - ISBN 978-5-4468-1519-7
3. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учебник / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. - 7-е изд., перераб. и доп. - Электрон. Текстовые дан. - [Б. м.]; Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 736 с.: цв.ил. online. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3190 - ЭБС «Лань»
4. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника [Текст]: учебник и практикум / С. А. Миленина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2015. - 510 с.: ил. – (Академический курс). - ISBN 978-5-9916-5103-5
5. Немцов, М.В. Электротехника [Текст]: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования: В 2-х книгах / М. В. Немцов. -

- Москва: Академия, 2014. Книга 1. - 2014. - 231, [1] с. : ил. ; 22 см. - (Высшее образование. Бакалавриат). - 1000 экз. - ISBN 978-5-4468-0355-2 (кн. 1) (в пер.)
6. Немцов, М.В. Электротехника [Текст]: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования: В 2-х книгах / М. В. Немцов. - Москва: Академия, 2014. Книга 2. - 2014. - 284, [1] с. : ил. ; 22 см. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 274. - Предм. указ.: с. 275-[285]. - 1000 экз. - ISBN 978-5-4468-0538-9 (кн. 2) (в пер.)
7. Сборник задач по электротехнике и электронике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.В. Бладыко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 478 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20262>. — ЭБС «IPRbooks»

7.2. Дополнительная литература

1. Бычков Ю. А. Справочник по основам теоретической электротехники [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3187
2. Ермуратский, П.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]/ Ермуратский П.В., Лычкина Г.П., Минкин Ю.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2011.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7755>. — ЭБС «IPRbooks»
3. Основы теоретической электротехники : учебное пособие для вузов по направлению 210300 "Радиотехника" / Ю. А. Бычков, и др.— СПб. : Лань, 2008 . — 592 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-0781-1 .- Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=36 - ЭБС «Лань»

7.3 Периодические издания

- 1.Радиотехника и электроника <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7980>
- 2.ЭЛЕКТРО. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность <http://www.iprbookshop.ru/33982.html>

3. Электро. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9883>
4. Электротехника <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8295>
5. Электротехника <http://www.iprbookshop.ru/30830.html>
6. Электротехника: сетевой электронный научный журнал: Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=51219>
7. Электротехнические и информационные комплексы и системы <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=26312>
8. Электротехнические комплексы и системы управления <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=27785>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля, промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

ТТИ НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий представлены на официальном сайте ТТИ НИЯУ МИФИ: <http://tti-mephi.ru/ttimephi/sveden/objects>