

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

 С.В. Шидловский

"26" _____ 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Электротехника и электроника

27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль) подготовки:

«Управление инновациями в наукоёмких технологиях»

Форма обучения

Заочная

Квалификация

Бакалавр

Томск – 2019

Программу составил(и)

Левашкин Андрей Геньевич,
доцент кафедры управления инновациями
факультета инновационных технологий,
кандидат физико-математических наук



подпись

Рецензент (ы)

Соснин Эдуард Анатольевич,
профессор кафедры управления инновациями
факультета инновационных технологий,
доктор физико-математических наук



подпись

Руководитель ООП

Вусович Ольга Владимировна,
доцент кафедры управления инновациями
факультета инновационных технологий,
кандидат химических наук



подпись

Преподаватели: *Левашкин Андрей Геньевич,* доцент кафедры управления инновациями факультета инновационных технологий, кандидат физико-математических наук

Рабочая программа дисциплины является обязательным приложением к основной образовательной программе «Управление инновациями в наукоёмких технологиях» и разработана в соответствии с *Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика* (Приказ Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 г. N 1006).

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета инновационных технологий (УМК ФИТ ТГУ) № 12 от 27.06.2019 года.

1. Код и наименование дисциплины

Б1.Б.12 Электротехника и электроника

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Электротехника и электроника входит в Блок 1. Дисциплины (модули). Базовая часть учебного плана ООП «Управление инновациями в наукоёмких технологиях» по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика и является обязательной для изучения.

3. Год/годы и семестр/семестры обучения.

3,4 курс летняя и зимняя сессии.

4. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (если есть).

Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения таких дисциплин, как Физика, Математика ч.1

Формируемые в процессе изучения дисциплины компетенции являются основой для изучения дисциплин: Физико-технические основы лазерных систем, Промышленные технологии и инновации, Промышленные лазерные технологии, Преддипломная практика

5. Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (летняя сессия 3 курс)	Трудоемкость в академических часах (зимняя сессия 4 курс)
Общая трудоемкость	108	144
Контактная работа:	14	14
Лекции (Л):	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (Лаб)	6	6
Самостоятельная работа обучающегося	96	121
Подготовка к экзамену (контроль)	-	9
Вид промежуточно аттестации	зачет	экзамен

6. Формат обучения

Очный, с применением электронного обучения в системе «Электронный университет – MOODLE» <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=19709>

7. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ОПК-7, уровень способность применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности</p>	<p><u>Знать:</u> основные понятия и законы электромагнитного поля, электрические и магнитные цепи, основы электроники, элементную базу электронных устройств, основы цифровой электроники, микропроцессорные средства, электрические измерения и приборы. 3 (ОПК-7)</p> <p><u>Уметь:</u> пользоваться осциллографом и другой измерительной аппаратурой для исследования радиоэлектронных схем; моделировать электронные схемы на ЭВМ и объяснять результаты моделирования; пользоваться справочной литературой по микросхемам и другим компонентам схем; выбирать при проектировании элементную базу с учётом решаемых задач; находить простейшие неисправности в разработанных схемах и устранять их; выполнять синтез простейших схем, содержащих полупроводниковые компоненты и уметь рассчитывать эти схемы. У (ОПК-7)</p> <p><u>Владеть:</u> основными приемами расчета и монтажа простейших электрических схем и устройств. В (ОПК-7)</p>

8. Содержание дисциплины и структура учебных видов деятельности

8.1. Общая структура дисциплины учебных видов деятельности

№ п/п	Наименование разделов и (или) тем	Всего (час.)	Л (час.)	ПЗ (час.)	Лаб (час.)	СРС (час.)	Иное (час.)
	Раздел 1. Электротехника						
1.	Электрическое поле	2	1	1	1	2	
2.	Электрические цепи постоянного тока	2	1	1	1	2	
3.	Идеализированные элементы	2	1	1	1	3	

	электрических цепей						
4.	Активные элементы	2	1	1	1	3	
5.	Работа и мощность электрического тока	10			1	3	
6.	Методы расчёта электрических цепей	10			1	3	
7.	Магнитное поле	10				3	
8.	Закон полного тока	10				11	
9.	Магнитные свойства вещества	10				11	
10.	Металлические ферромагнетики и ферриты	10				11	
11.	Процессы намагничивания ферромагнетика	10				11	
12.	Электрические цепи переменного тока	10				11	
13.	Цепь с резистором, индуктивностью и емкостью	10				11	
14.	Резонанс токов и напряжений	10				11	
	Итого:	108	4	4	6	94	
	Раздел 2. Электроника						
15.	Исследование однофазных выпрямителей	4	1	1	1	9	
16.	RS-триггер, мультивибратор, одновибратор	7	1	1	1	9	
17.	Усилитель на биполярном транзисторе	7	1	1	1	9	
18.	Операционный усилитель	7	1	1	1	9	
19.	Цифровая электроника	9,25				9	
	Раздел 3.						
1.	Электрические цепи постоянного тока	9			1	9	
2.	Работа и мощность в цепях постоянного тока	9			1	11	
3.	Электрические цепи переменного синусоидального тока	9				12	
4.	Цепи с резисторами, конденсаторами и катушками индуктивности	10				11	
5.	Резонансные цепи. Резонанс токов, резонанс напряжений	10,2				11	
6.	Трансформаторы	11				11	

7.	Магнитные цепи на постоянном токе	12				11	
	Подготовка к экзамену	9					9
	Итого:	144	4	4	6	121	9

8.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Электротехника

Тема 1. Электрическое поле. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Потенциал. Электрическое напряжение. Проводники и диэлектрики в электрическое поле. Электрическая ёмкость. Плоский конденсатор. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля.

Тема 2. Электрические цепи постоянного тока. Элементы цепей. Виды схем. Понятие о постоянном электрическом токе. ЭДС и напряжение.

Тема 3. Идеализированные элементы электрических цепей. Пассивные элементы. Резистор. Индуктивность. Ёмкость.

Тема 4. Активные элементы. Источник ЭДС. Источник тока. Закон Ома для участка цепи. Обобщенный закон Ома. Правило знаков. Закон Ома для полной цепи. Способы соединения сопротивлений. Законы Кирхгофа.

Тема 5. Работа и мощность электрического тока. Энергетический баланс. Тепловое воздействие электрического тока. Основные методы расчета линейных электрических цепей. Метод Кирхгофа. Метод контурных токов.

Тема 6. Метод наложения. Метод узловых потенциалов. Метод эквивалентного генератора. Метод эквивалентных преобразований.

Тема 7. Магнитное поле. Магнитная индукция. Магнитная проницаемость среды. Напряженность магнитного поля. Магнитный поток. Закон Ампера. Магнитное напряжение. Магнитодвижущая сила.

Тема 8. Закон полного тока. Магнитное поле прямолинейного проводника с током, кольцевого проводника, тороидальной и цилиндрической катушек. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Принцип Ленца.

Тема 9. Магнитные свойства вещества. Намагниченность. Магнитная индукция в магнетике. Диамагнетизм и парамагнетизм. Ферромагнетизм. Магнитный гистерезис.

Тема 10. Металлические ферромагнетики и ферриты. Формальная теория магнетизма. Объяснение ферромагнетизма.

Тема 11. Процессы намагничивания ферромагнетика. Магнитные цепи. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Аналогия величин и законов для электрических и магнитных цепей. Методы расчета магнитных цепей. Магнитные цепи с постоянными магнитами.

Тема 12. Электрические цепи переменного тока. Синусоидальные электрические величины и их представления. Среднее и действующее значения. Получение переменного тока. Однофазные электрические цепи. Цепь с активным сопротивлением.

Тема 13. Цепь с индуктивностью. Цепь с индуктивностью и активным сопротивлением. Цепь с ёмкостью. Цепь с ёмкостью и активным сопротивлением. Последовательный резонансный контур. Резонанс напряжений.

Тема 14. Параллельный колебательный контур. Резонанс токов. Активная, реактивная и полная мощности в цепях синусоидального тока. Коэффициент мощности.

8.3. Практические занятия

№ п/п	Тема практического занятия
	3 семестр
1.	Электрическое поле
2.	Электрические цепи постоянного тока
3.	Методы расчёта цепей постоянного тока
4.	Продолжение методов расчета цепей постоянного тока
5.	Основные понятия о переменном токе. Однофазные электрические цепи
6.	Мощность в цепях переменного синусоидального тока
7.	Цепи с активным сопротивлением, индуктивностью и ёмкостью. Резонансы напряжений и токов.
8.	Электромагнетизм
9.	Методы расчёта магнитных цепей
10.	Магнитные цепи

8.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема лабораторной работы
	4 семестр
1.	Последовательное соединение резисторов. Параллельное соединение резисторов
2.	Электрическая мощность и работа
3.	Цепи синусоидального тока с конденсаторами
4.	Цепи синусоидального тока с катушками индуктивности
5.	Последовательное и параллельное соединение катушек и конденсаторов. Резонансы токов и напряжений
6.	Трансформаторы
7.	Трёхфазные цепи синусоидального тока
8.	Магнитные цепи на постоянном токе
9.	Исследование однофазных выпрямителей
10.	RS-триггер, мультивибратор, одновибратор
11.	Усилитель на биполярном транзисторе
12.	Операционный усилитель
13.	Цифровая электроника

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методическое обеспечение по дисциплине включает:

- комплект презентаций
- конспекты лекций, написанные обучающимся
- учебную (основную и дополнительную) литературу
- методические указания по освоению дисциплины
- методические рекомендации по выполнению практических работ
- комплект оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся;
- критерии оценки знаний, умений, навыков, практического опыта по всем видам контроля знаний у обучающихся.

9.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программа дисциплины предусматривает контактную работу (аудиторная, внеаудиторная) и самостоятельную работу обучающихся.

Аудиторная контактная работа обучающихся – это работа обучающихся по освоению дисциплины, выполняемая в учебных помещениях НИ ТГУ (аудиториях, лабораториях, компьютерных классах и т.п.) при непосредственном участии преподавателя, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, согласно расписанию учебных занятий и экзаменационной сессии.

По дисциплине предусмотрены следующие основные виды аудиторной контактной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы. К аудиторной контактной работе также относится контактная работа во время аттестации (Кратт), в которую входит консультация перед экзаменом, сдача экзамена/ зачета с оценкой.

Внеаудиторная контактная работа - контактная работа в период теоретического обучения (Крто), в которую входят групповые и/или индивидуальные консультации обучающихся во время теоретического обучения, сдача зачета.

Изучать курс рекомендуется в соответствии с той последовательностью, которая обозначена в рабочей программе. Все темы взаимосвязаны и позволяют студентам постепенно осваивать теорию и практику.

Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На лекциях излагается основной теоретический материал курса. На первой лекции лектор предупреждает студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Практические занятия

Практические занятия предусматривают закрепление основных теоретических вопросов данной дисциплины и формирование умений и навыков, необходимых для анализа и интерпретации различного рода информации. Задания подобраны так, чтобы охватить как можно больше вопросов, что способствует более глубокому усвоению пройденного материала. Особое внимание уделяется практической направленности предлагаемых задач, развитию и совершенствованию способностей представлять результаты своей работы, логически аргументированно обосновывать свою позицию.

Решение практических задач сводится к следующей последовательности выполнения действий: полное и четкое выяснение условия; уточнение знаний и практического опыта, на основе которых может быть решена задача; составление плана решения.

Примерная схема решения задачи:

- 1) что дано (сущность анализируемого действия, процесса, явления);
- 2) что известно и в какой степени известное может помочь решению поставленной задачи;
- 3) гипотезы решения;
- 4) методы решения;
- 5) способы предупреждения ошибок;
- 6) выводы и предложения.

Лабораторные работы

Лабораторное занятие — это форма организации учебного процесса, когда обучающиеся (студенты) по заданию и под руководством преподавателя самостоятельно проводят опыты, измерения, элементарные исследования на основе специально разработанных заданий в специализированных оснащённых помещениях.

Дидактические цели проведения лабораторных работ:

- овладение техникой эксперимента;
- формирование умений решать практические задачи путем постановки опыта;
- экспериментальное подтверждение изученных теоретических положений, экспериментальная проверка формул, расчетов.

Курс выполнения лабораторных работ начинается с организационных моментов, инструктажа по технике безопасности. Далее, преподаватель сообщает тему лабораторной работы, идет постановка целей, повторение теоретических знаний, необходимых для работы с оборудованием, осуществления эксперимента или другой практической деятельности; выдача задания; определение алгоритма проведения эксперимента или другой практической деятельности; ознакомление со способами фиксации полученных результатов; допуск к выполнению работы.

Аудиторная самостоятельная работа обучающегося (студента) в рамках выполнения лабораторной работы включает:

- определение путей решения поставленной задачи;
- выработка последовательности выполнения необходимых действий;
- проведение эксперимента (выполнение заданий, задач);
- фиксация результатов эксперимента;
- обобщение и систематизация полученных результатов (таблицы, графики, схемы и т.п.).

Внеаудиторная самостоятельная работа – подготовка отчета по итогам выполнения лабораторной работы согласно ГОСТ.

Заключительная часть: подведение итогов занятия (анализ хода выполнения и результатов работы обучающихся (студентов), выявление возможных ошибок и определение причин их возникновения); защита выполненной работы.

Методическое сопровождение лабораторных работ обеспечивается демонстрацией видеороликами на платформе MOODLe.

Самостоятельная работа

Учебный процесс в высшем учебном заведении в значительной степени строится на самостоятельной работе студентов, без которой трудно в полной мере овладеть сложным программным материалом и научиться в дальнейшем постоянно

совершенствовать приобретенные знания и умения.

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) и материально-технических ресурсов НИ ТГУ. ЭИОС университета для выполнения самостоятельной работы студента включает: электронный университет «MOODLE», сайт научной библиотеки ТГУ.

Выполнение самостоятельной работы студентом усиливает мотивацию к аудиторной и внеаудиторной активности, что обеспечивает необходимый уровень знаний по изучаемой дисциплине и позволяет повысить готовность студентов к аттестации по дисциплине.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию в часы аудиторной работы. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия и предполагает:

- изучение лекций и качественную подготовку ко всем видам учебных занятий;
- изучение основной и дополнительной литературы по предмету, использование ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет;
- подготовку отчетов по лабораторным работам
- подготовку к текущему контролю и промежуточной аттестации

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов проходит в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просмотреть основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

самостоятельно выполнить задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;

выполнить индивидуальные задания по указанию преподавателя.

Правила самостоятельной работы с литературой: при работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил. Правильный подбор литературы рекомендуется преподавателем и приводится в п.11.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая в тетраде все выкладки и тезисы (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода). Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект. Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые понятия и положения. Такой лист помогает запомнить основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения: первичное и вторичное. Первичное - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения. Задача вторичного чтения - полное усвоение смысла прочитанного в целом (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым). Самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя теоретических знаний и практических навыков.

Если во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю за консультацией для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. Групповые и(или) индивидуальные консультации проводятся по расписанию. Расписание консультаций можно уточнить у преподавателя либо на кафедре, а также в электронном курсе в «Moodle».

В процессе изучения дисциплины предусмотрены несколько форм контроля. Оценка знаний, умений и навыков деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине, проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Итоговая оценка по дисциплине определяется по формуле:

$$O_{\text{итоговая}} = 0,5 * O_{\text{накопленная}} + 0,5 * O_{\text{итогового контроля}},$$

где $O_{\text{накопленная}}$ – средняя арифметическая оценка, состоящая из оценок, накопленных за прохождение текущего контроля и выполнение самостоятельной работы;

О_итогового контроля – оценка итогового контроля. Проставляется за прохождение контрольного испытания (сдача зачета, экзамена).

Оценка ставится по пятибалльной шкале. Округление оценки производится в пользу студента.

Текущий контроль проводится в форме контрольных работ-тестов и отчетов о выполнении лабораторных работ:

Текущий контроль в 3 семестре проводится в форме контрольных работ-тестов и отчетов о выполнении лабораторных работ.

Текущий контроль в 4 семестре проводится в форме тестов.

Текущий контроль в 5 семестре проводится в форме отчетов о выполнении лабораторных работ.

Методические рекомендации по выполнению всех форм текущего контроля представлены в Фонде оценочных средств.

При подготовке к зачёту (экзамену) вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. Владеть навыками, полученными на практических, лабораторных занятиях.

10. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств

Форма промежуточной аттестации: зачёт, экзамен.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений создан фонд оценочных средств по дисциплине, включающий оценочные и методические материалы, позволяющие оценивать знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций.

Типовые контрольные задания, используемые для оценки результатов обучения и характеризующие этапы формирования соответствующих компетенций, представлены в фонде оценочных средств.

Карты компетенций и критерии оценивания представлены в Фонде оценочных средств.

11. Ресурсное обеспечение

11.1 Литература и учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Жаворонков М.А. Электротехника и электроника: учеб. пособие для вузов /М.А.Жаворонков, А.В.Кузин. – М.: Академия,2008.-400с.
2. Белов Н. В. Электротехника и основы электроники: учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2012. - 430 с.: ил.
URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3553

Дополнительная литература:

1. Касаткин А.С. Курс электротехники: Учебник для вузов/А.С.Касаткин, М.В.Немцов. –М.: Академия, 2005. –544с.
2. Новожилов О. П. Электротехника и электроника : учебник для бакалавров : [для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки 230100 (654600) "Информатика и вычислительная техника"] / О. П. Новожилов ; Моск. гос. индустр. ун-т. - 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2013. – 652 с.

3. Смирнов Ю. А. Физические основы электроники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. - Изд. 2-е, испр. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2013. – 559, [1] с.: рис.
URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5856
4. Берикашвили В. Ш. Основы электроники: учебник: [для среднего профессионального образования] / В. Ш. Берикашвили. – М. : Академия, 2013. – 203 с.

11.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, в т.ч. информационные справочные системы

1. Википедия – Свободная энциклопедия [Электронный ресурс] – Электрон. дан.
URL: <http://ru.wikipedia.org>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] – Электрон. дан. URL: <http://window.edu.ru>
3. Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс] : электрон.-библиотечная система. – Электрон. дан. – М., 2013- . URL: <http://www.biblio-online.ru/>
4. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электрон.-библиотечная система. – Электрон. дан. – СПб., 2010- . – URL: <http://e.lanbook.com/>

Интернет-ресурсы

Базы данных и информационно-справочные системы

- ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>.
- ЭБС «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru/>.
- ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru/>.
- ЭБС ZNANIUM.com <https://znanium.com/>.

11.3 Описание материально-технической базы

Для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине используются аудитории оборудованные мультимедийным оборудованием.

Для проведения лабораторных работ используется аудитория, оборудованная типовыми комплектами лабораторного учебного оборудования: «Теоретические основы электротехники», «Электрические цепи и основы электроники», «Основы электромеханики».

Для выполнения самостоятельной работы по дисциплине используются помещения с рабочими местами, оборудованными персональными компьютерами с доступом в Интернет и электронную образовательную среду НИ ТГУ.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, комплекты учебной мебели для обучающихся, маркерная доска и (или) доска флипчарт), оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Оборудование и технические средства обучения

Для проведения практических занятий/ лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходима аудитория, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: компьютер преподавателя (ноутбук), с возможностью подключения к сети «Интернет». *Мультимедиа-проектор, широкоформатный экран (телевизор), акустическая система* (для отображения презентаций), *специализированное оборудование*: «Теоретические основы электротехники», «Электрические цепи и основы электроники», «Основы электромеханики».

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечивающие доступ к электронной образовательной среде НИ ТГУ.

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Для проведения лекционных и практических занятий необходимо лицензионное обеспечение: ОС Windows 10 Pro, Microsoft Office стандартный 2010, Dr. Web Desktop Security Suite, браузер последней версии.

Для проведения практически занятий, лабораторных работ необходимо лицензионное программное обеспечение: ОС Windows 10 Pro, Microsoft Office стандартный 2010, Dr. Web Desktop Security Suite, браузер последней версии.

12. Язык преподавания – русский.