

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

 С. В. Шидловский

« 16 » 05 \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

**Электротехника и электроника**

по направлению подготовки

**27.03.05 Инноватика**

Направленность (профиль) подготовки:

**Управление инновациями в наукоемких технологиях**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2023**

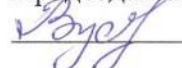
Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.20

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

 О.В. Вусович

Председатель УМК

 О.В. Вусович

Томск – 2023

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Знает основные положения, законы и методы в области естественных, технических наук и математики.

ИОПК-1.2 Способен выбирать необходимые методы математики, естественных и технических наук для анализа профессиональных задач.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

Освоить понятийный аппарат дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Третий семестр, зачет

Четвертый семестр, экзамен

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Физика, Математика ч.1 .

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 часа, из которых:

-лекции: 48 ч.

-лабораторные: 48 ч.

-практические занятия: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

**Тема 1.** Электрическое поле. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Потенциал. Электрическое напряжение. Проводники и диэлектрики в электрическое поле. Электрическая емкость. 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. Емкость.

**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 емкостью. Цепь с емкостью 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.

**Тема 15.** Трехфазные электрические цепи. Способы получения переменного трехфазного тока. Соединения фаз «звездой» и «треугольником» у генератора и потребителя. Мощность в трехфазной цепи.

**Тема 16.** Машины постоянного тока. Асинхронные машины. Синхронные машины.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

**Зачет с в третьем семестре** проводится в устной форме по билетам. Билет содержит теоретический вопрос и две задачи. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Понятие об электротехническом устройстве (ЭТУ). Электрическая цепь. Классификация ЭТУ в цепях постоянного тока. Их краткая характеристика.

2. Способы изображения цепей постоянного тока. Геометрические (топологические) компоненты схем замещения.

3. Резистор как пассивный элемент электрических цепей. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Электрическое сопротивление и проводимость.

4. Активные элементы электрических цепей. Источники ЭДС и источники тока. Эквивалентный источник напряжения (ЭДС), его рабочая характеристика.
5. Последовательное и параллельное соединение источников ЭДС. Суммарное (эффективное) значение ЭДС и внутреннего сопротивления параллельно и последовательно соединенных источников ЭДС.
6. Параллельное соединение сопротивлений. Первый закон Кирхгофа.

Студент не допускается к зачету, если он не справился с промежуточной аттестацией.

Результаты зачета определяются оценками «зачтено» и «не зачтено».

**Экзамен в четвертом семестре** проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Первая часть представляет собой тест из 5 вопросов, проверяющих ИОПК-1.1

Вторая часть содержит 2 вопроса, проверяющий ИОПК-1.2. Ответ на вопрос второй части дается в развернутой форме.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Электрические сигналы, их классификация. Аналоговые и цифровые сигналы. Взаимное преобразование аналоговых и цифровых сигналов.
2. Спектральное представление сигналов. Спектры гармонического сигнала и прямоугольных импульсов типа «меандр».
3. Принцип выпрямления. Коэффициент пульсаций. Схемы и принцип работы одно- и двухполупериодного выпрямителей.
4. Фильтры электрических сигналов. Классификация фильтров. Примеры простейших фильтров и области их применения.
5. Полупроводниковый диод. Физика работы и характеристики диода.
6. Выпрямители. Преобразование спектра сигнала в процессе выпрямления. Схема простейшего однополупериодного выпрямителя.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично»	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;</li> <li>- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;</li> <li>- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- владеет навыками самостоятельно и творчески решать</li> </ul>
------------------	---

	<p>сложные проблемы и нестандартные ситуации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- безусловно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;</li> <li>- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</li> </ul>
Оценка «хорошо»	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;</li> <li>- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;</li> <li>- использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы;</li> <li>- владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;</li> <li>- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий;</li> </ul>
Оценка «удовлетворительно»	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;</li> <li>- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой;</li> <li>- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;</li> <li>- владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;</li> <li>- умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;</li> <li>- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> </ul>
Оценка «неудовлетворительно»	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фрагментарные знания по дисциплине;</li> <li>- отказ от ответа (выполнения письменной работы);</li> </ul>

	<p>- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умения:</p> <p>- не умеет использовать научную терминологию;</p> <p>- наличие грубых ошибок</p> <p>навыки:</p> <p>- низкий уровень культуры исполнения заданий;</p> <p>- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</p> <p>- отсутствие навыков самостоятельной работы;</p>
--	---

Студент не допускается к экзамену, если он не справился промежуточной аттестацией.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=19709>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3553)

б) 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5856)
0. Берикашвили В. Ш. Основы электроники: учебник: [для среднего профессионального образования] / В. Ш. Берикашвили. – М. : Академия, 2013. – 203 с.

– ...

в) ресурсы сети Интернет:

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

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система.  
<http://www.consultant.ru>

– ...

### **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook)

б) 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/>

### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Лаборатории, оборудованные учебными стендами для проведения лабораторных работ по электротехнике и электронике.

### **15. Информация о разработчиках**

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