

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

Научно-образовательный центр Передовая инженерная школа «Агробиотек»



УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по ОД

Е.В. Луков

«17» июня 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Электроника и электротехника

по направлению подготовки

35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки:
Технические системы в агробизнесе

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-2 Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной и иной техники, используемой в сельскохозяйственном производстве, в том числе с использованием современных программно-аппаратных средств и цифровых технологий.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК 2.3 Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники

ИПК 2.4 Осуществляет проверку работоспособности и настройку инструмента, оборудования, сельскохозяйственной техники, приемку новой и отремонтированной сельскохозяйственной техники с оформлением соответствующих документов

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить основные электротехнические законы и методы анализа электрических, магнитных и электронных цепей; принципы действия, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электротехнических, электронных устройств и электроизмерительных приборов.

– Научиться применять умения экспериментальным способом и на основе паспортных и каталожных данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных устройств; использовать современные вычислительные средства для анализа состояния и управления электротехническими элементами, устройствами и системами.

– Научиться применять основы электробезопасности в профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

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

Шестой семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Б1.О.11 Математика, Б1.О.12 Физика.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 16 ч.

-лабораторные: 24 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Раздел 1 Линейные электрические цепи постоянного тока

Тема 1.1. Введение. История электротехники. Понятие и сущность предмета

Электрический ток. Закон Ома. Работа и мощность электрического тока. Законы Кирхгофа. Расчет электрических цепей. Потери в проводах.

Тема 1.2 Электрическая энергия и область её применения. Классификация, компоненты схем, эволюция и использование электрической энергии

Взаимодействие параллельных проводников с током. Вектор магнитной индукции. Напряженность магнитного поля. Сила Лоренца. Магнитное поле катушки с током. Намагничивание ферромагнитных тел. Магнитный гистерезис. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея для ЭДС индукции. Коэффициент самоиндуктивности.

Раздел 2 Линейные электрические цепи синусоидального тока

Тема 2.1 Основные понятия и величины. Электрические параметры, единицы измерения

Получение переменных ЭДС. Фаза и сдвиг фаз. Графическое изображение синусоидальных величин. Действующее значение тока и напряжения.

Цепи переменного тока с сопротивлением и индуктивностью. Цепи переменного тока с сопротивлением и емкостью. Последовательный и параллельный резонанс. Коэффициент мощности и его значение.

Тема 2.2 Источники и приемники электрической энергии. Схемы замещения. Законы Ома, Кирхгофа. Схемы, формулировки законов

Трехфазный генератор. Соединение генератора с потребителем звездой. Соединение генератора с потребителем треугольником.

Раздел 3 Трехфазные цепи

Тема 3.1 Трехфазный генератор. Устройство, принцип действия. Соединение фаз звездой и треугольником

Назначение машин постоянного тока. Устройство и принцип действия. Генераторы постоянного тока. Электрические двигатели постоянного тока. Потери и КПД. Асинхронные двигатели. Устройство асинхронных двигателей. Регулирование скорости вращения асинхронного двигателя. Потери и КПД. Рабочий режим синхронного генератора. Включение синхронного генератора на параллельную работу.

Тема 3.2 Симметричный и несимметричный режим работы трехфазной цепи. Фазные и линейные напряжения, фазные и линейные токи. Векторные диаграммы. Мощности трехфазной цепи

Трехфазные цепи – наиболее распространенные в современной электроэнергетике. Это объясняется рядом их преимуществ по сравнению как с однофазными, так и с другими многофазными цепями:

- экономичность производства и передачи энергии по сравнению с однофазными цепями;
- возможность сравнительно простого получения кругового вращающегося магнитного поля, необходимого для трехфазного асинхронного двигателя;
- возможность получения в одной установке двух эксплуатационных напряжений – фазного и линейного.

Раздел 4 Магнитные цепи

Тема 4.1 Основные величины и соотношения. Магнитный поток, напряженность, индукция, взаимная индукция

Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Закон Фарадея для самоиндукции. Взаимная индукция.

Тема 4.2 Законы магнитных цепей. Расчет магнитных цепей. Использование законов Ома и Кирхгофа для магнитных цепей

Вектор магнитной индукции, вектор намагниченности, вектор напряженности магнитного поля. Магнитный поток, намагничивающая сила, магнитное напряжение. Эквивалентная электрическая схема замещения исходной магнитной цепи.

Раздел 5 Электромагнитные устройства, электрические машины и аппараты

Тема 5.1 Виды и методы измерений. Классификация и метрологические характеристики электроизмерительных приборов. Измерение тока, напряжения, сопротивления, мощности и учет энергии

Основные понятия. Классификация измерительных приборов. Измерение тока, напряжения, мощности. Измерение энергии в цепи однофазного и трехфазного тока.

Раздел 6 Электромагнитные устройства, электрические машины и аппараты

Тема 6.1 Физические явления в электрических машинах. Вращающееся магнитное поле, взаимоддукция

Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля. Закон Джоуля-Ленца. Характеристики магнитного поля. Токи Фуко. Самоиндукция и взаимная индукция.

Тема 6.2 Трансформаторы. Однофазные и трехфазные трансформаторы, их схемы, принцип работы, назначение. Расчет параметров, схемы замещения

Общие понятия. Устройство трансформатора. Режимы работы. Мощность и КПД. Трехфазный трансформатор. Регулирование напряжения трансформатора, автотрансформатор. Многообмоточные трансформаторы.

Тема 6.3 Основы электропривода, способы пуска и регулирования частоты вращения электродвигателей

Однофазные и трехфазное включение асинхронного электродвигателя. Регулирование скорости вращения изменением числа пар полюсов, методом частотного регулирования (преобразователь частоты), торможение противоторможением, рекуперативное торможение.

Раздел 7 Электронные приборы и устройства

Тема 7.1 Электровакуумные и фотоэлектрические приборы. Полупроводниковые приборы: диоды, стабилитроны, тиристоры, транзисторы

Полупроводники. Основы зонной теории полупроводников. Электропроводность. Контакт электронного и дырочного полупроводников.

Тема 7.2 Электронные устройства сельскохозяйственной техники: Схемы, принцип работы, назначение

Применение датчиков и устройств в растениеводстве, точном земледелии. Применение электронных устройств в животноводстве, оборудовании молочных ферм, свиноферм и птицеферм.

9. Текущий контроль по дисциплине

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

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в шестом семестре проводится в письменной форме. Продолжительность зачета 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

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

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Белов Н.В. Электротехника и основы электроники: учебное пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 432 с. – Текст: электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/210866>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Иванов И.И. Электротехника и основы электроники: учебник для вузов / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. – 11-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 736 с. – Текст: электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/155680>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Комиссаров Ю.А. Общая электротехника и электроника: учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин, П.Д. Саркисова; под ред. П.Д. Саркисова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 479 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/prod-uct/1853549>. – Режим доступа: по подписке.

б) дополнительная литература:

– Белов Н.В. Электротехника и основы электроники: учебное пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. – СПб.: Лань, 2012. – 432 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Текст: электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/3553>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Вершинин И.М. Электротехника и электроника. Лабораторный практикум: учебное пособие / И. М. Вершинин. – Томск: UFO-Press, 2000. – 94 с.: ил.

– Земляко В.Л. Электротехника и электроника: учебник / В.Л. Земляко. – Ростов н/Д.: Издательство ЮФУ, 2008. – 304 с. – Текст: электронный. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/553466>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Тимофеев И.А. Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум: учебное пособие / И.А. Тимофеев. – СПб: Лань, 2016. – 196 с. – Текст: электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/87595>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) ресурсы сети Интернет:

– 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);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования.	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория № 115 Оборудование: Графическая станция, процессор Intel i5, 16Гб оперативной памяти, монитор 24 дюйма Демонстрационный экран Мультимедиа-проектор Учебная мебель: рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул); аудиторная доска	634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7 (29 по паспорту БТИ) Площадь 40,9 м ²
Учебная аудитория для самостоятельной работы Аудитория № 28 Оборудование: Рабочие станции, процессор Intel Core i5, 8Гб оперативной памяти, 23-дюймовый монитор ViewSonic, Интерактивная панель Prestigio, рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул)	634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36 (56 по паспорту БТИ) Площадь 37 м ²

15. Информация о разработчиках

Семенов Сергей Юрьевич, к.б.н., каф. сельскохозяйственной биологии БИ НИ ТГУ, доцент