

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.14 «Электротехника и электроника»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.01**

**Машиностроение**

Направленность (профиль, специализация): **Машины и технология литейного производства**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	В.С. Киселев
Согласовал	Зав. кафедрой «МБСП»	М.Н. Сейдулов
	руководитель направленности (профиля) программы	И.В. Марширов

г. Барнаул

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-4	умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении	основные понятия и современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении	применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении	знаниями и навыками по применению современных методов для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; способами рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении
ПК-15	умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	техническое устройство современного сварочного оборудования, применяемого в действующих цехах	выявлять неполадки и поломки деталей и узлов современного оборудования при визуальном осмотре и с использованием современных средств диагностики. Выбирать наиболее эффективные средства ремонта оборудования	навыками использования современных средств и оборудования для диагностики неполадок сварочного оборудования

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Метрология, стандартизация и сертификация, Физика
---	---

Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Автоматизация литейного производства, Оборудование литейных цехов, Приводы литейных машин
---	---

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	17	34	17	76	74

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 5**

**Лекционные занятия (17ч.)**

**1. Основные законы электрических цепей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3]** Основные сведения о строении вещества и физической природе электричества. Напряженность электрического поля, электрическое поле, электрический потенциал и напряжение. Электрический ток и электропроводность вещества. Электрическое сопротивление и проводимость. Электродвижущая сила и напряжение источника электрической энергии. Электрическая цепь и ее элементы. Закон Ома. Использование резисторов для регулирования тока в электрической цепи. Режимы работы электрической цепи. Законы Кирхгофа. Последовательное, параллельное и смешанное соединения резисторов (приемников электрической энергии). Мостовая схема соединения резисторов и ее применение. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Передача электрической энергии по проводам.

**2. Электромагниты и электромагнитные усилители {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3]** Конструкции электромагнитов постоянного тока.

Магнитная цепь электромагнитов постоянного тока. Расчет магнитной цепи электромагнитов постоянного тока. Магнитная цепь электромагнитов переменного тока. Расчет обмоток электромагнитов. Сила тяги электромагнитов. Рабочий цикл электромагнита. Динамика работы электромагнита. Поляризованные электромагниты. Принцип действия простейшего магнитного усилителя. Магнитный усилитель с самонасыщением, с самоподмагничиванием. Быстродействующий магнитный усилитель. Обратные связи в магнитных усилителях. Бесконтактные реле на магнитных усилителях.

**3. Электрические машины постоянного тока {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3]** Общие сведения о машинах постоянного тока. Устройство машин постоянного тока. Принцип действия машин постоянного тока. Магнитная и электрическая цепи машин постоянного тока. Электродвижущая сила и электромагнитный момент машины постоянного тока. Реакция якоря машины постоянного тока. Коммутация машин постоянного тока. Энергетические соотношения и КПД машин постоянного тока. Общие сведения о генераторах постоянного тока. Генераторы независимого возбуждения. Генераторы параллельного возбуждения. Генераторы последовательного и смешанного возбуждения. Общие сведения о двигателях постоянного тока. Двигатели параллельного возбуждения. Двигатели последовательного возбуждения. Двигатели смешанного возбуждения.

**4. Трансформаторы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3]** Общие сведения и методические указания о трансформаторах. Устройство трансформатора. Режим холостого хода трансформатора. Рабочий режим трансформатора. Векторная диаграмма. Схема замещения трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Вторичное напряжение трансформатора. Мощности потерь и КПД трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Параллельная работа трансформаторов. Специальные трансформаторы.

**5. Электрические машины переменного тока {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3]** Общие сведения и методические указания об асинхронных машинах. Устройство трехфазного асинхронного двигателя. Вращающееся магнитное поле. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Режим холостого хода. Скольжение. Частота тока ротора. Электродвижущие силы обмоток двигателя. Магнитодвижущие силы обмоток двигателя. Уравнения электрического состояния. Схема замещения. Вращающий момент. Механическая характеристика. Энергетические соотношения. Пуск асинхронного двигателя. Тормозные режимы асинхронной машины. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя. Однофазные и двухфазные асинхронные двигатели.

**6. Синхронные машины {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,5]** Общие сведения и методические указания об синхронных машинах. Устройство и принцип действия синхронной машины. Синхронный генератор. Синхронный двигатель.

**7. Физические основы работы электрических аппаратов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3]** Электрические аппараты. Понятия о видах

теплообмена. Отдача тепла с наружной поверхности в окружающую среду. Назначение и классификация электрических контактов. Сопротивление стягивания контакта. Температура площадки касания. Сваривание контактов. Режимы работы контактов. Материалы контактов. Жидкометаллические контакты. Общая характеристика реле. Электромагнитные реле тока и напряжения. Поляризованное реле. Индукционное реле. Тепловое реле. Предохранители.

**8. Бесконтактные электрические аппараты {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4]** Общая характеристика полупроводниковых аппаратов. Классификация полупроводниковых аппаратов и требования, предъявляемые к ним. Принципы создания полупроводниковых аппаратов постоянного тока. Быстродействующий тиристорный выключатель постоянного тока. Принципы создания полупроводниковых аппаратов переменного тока. Тиристорные коммутаторы переменного тока. Комбинированные контактно-полупроводниковые аппараты. Полупроводниковые реле. Логические операции и логические элементы. Магнитные логические элементы.

**9. Электроизмерительные приборы и методы измерений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5]** Амперметры, вольтметры. Краткая характеристика датчиков. Принцип действия электромагнитных преобразователей. Индуктивные преобразователи. Индукционные преобразователи. Трансформаторные преобразователи.

#### **Практические занятия (17ч.)**

**1. Основные определения и топологические параметры электрических цепей. Режимы работы электрических цепей {работа в малых группах} (1ч.)[3,5]** Понятие узла, ветви, контура. Режимы работы электрических цепей: номинальный, режим холостого хода и короткого замыкания.

**2. Закон Ома и его применение для расчета электрических цепей {работа в малых группах} (1ч.)[1,5]** Закон Ома для полной цепи постоянного тока. Закон Ома для переменного тока.

**3. Законы Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца {работа в малых группах} (1ч.)[2,5]** Первый закон Кирхгофа. Второй закон Кирхгофа. Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.

**4. Цепи постоянного тока {работа в малых группах} (1ч.)[4,5]** Анализ цепей постоянного тока с одним источником энергии. Методы расчета электрических цепей постоянного тока. Мощность цепи постоянного тока. Баланс мощностей

**5. Однофазные цепи синусоидального тока {работа в малых группах} (1ч.)[1,2,4]** Параметры переменной сети. Действующее значение синусоидально изменяющейся величины. Среднее значение переменного тока. Потери при передаче переменного тока. Активная, реактивная и полная мощность. Треугольник мощностей.

**6. Способы представления и параметры синусоидальных величин {работа в**

**малых группах} (1ч.)[1,4]** Разложение вращающегося вектора на синусную и косинусную функции. Символический метод расчета синусоидальных цепей переменного тока. Методы расчета синусоидальных однофазных электрических цепей.

**7. Электрические цепи с резистивным, индуктивным и емкостным элементами {работа в малых группах} (1ч.)[3,5]** Синусоидальный процесс в цепи, содержащей активное сопротивление  $r$ . Синусоидальный процесс в цепи, содержащей индуктивность  $L$ . Синусоидальный процесс в цепи, содержащей емкость  $C$ . Понятие двухполюсника. Резонансный режим токов. Резонанс напряжений.

**8. Законы электрической цепи переменного тока в символической форме записи {работа в малых группах} (1ч.)[1,5]** Законы Кирхгофа для переменного тока. Операции с комплексными параметрами электрической цепи. Перевод комплексного числа из одной формы записи в другую. Понятие комплексной мощности. Сопротивления и фазовые соотношения между токами и напряжениями. Комплексное сопротивление электрической цепи. Индуктивное и емкостное сопротивление цепи.

**9. Трехфазные цепи {работа в малых группах} (2ч.)[3,4,5]** Основные понятия. Элементы трехфазных цепей

Трехфазная симметричная система ЭДС. Понятие фазы трехфазной цепи. Преимущества трехфазных сетей. Схемы соединения трехфазных цепей. Линейное и фазное напряжение и ток, соотношения между ними. Мощность трехфазного тока. Методы расчета трехфазных цепей.

**10. Магнетизм {работа в малых группах} (1ч.)[4,5]** Токи Фуко. Векторные величины магнитного поля. Скалярные величины магнитных цепей. Магнитный гистерезис. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Основные законы магнитных цепей. Законы Кирхгофа и Ома для магнитных цепей.

**11. Трансформаторы {работа в малых группах} (1ч.)[1,5]** Устройство и принцип работы трансформатора. Режимы работы трансформатора. Виды трансформаторов. Сельсины.

**12. Электрические машины {работа в малых группах} (1ч.)[2,3]** Понятие электрической машины. Классификация электрических машин.

Машины постоянного тока. Конструкция и принцип действия. Схема замещения. Асинхронные машины. Синхронные машины.

**13. Переходные процессы {работа в малых группах} (1ч.)[4,5]** Несинусоидальные токи и напряжения. Ряд Фурье. Нелинейные элементы электрической цепи.

Переходные процессы в линейных электрических цепях. Первый закон коммутации. Второй закон коммутации.

**14. Электрические фильтры {работа в малых группах} (1ч.)[4,5]** Схемы со сосредоточенными параметрами. Одноэлементные, Г-образные, Т-образные П-образные и многосвязные фильтры. Полосовые и режекторные резонансные частотные фильтры.

**15. Электроника. Элементная база современных электронных устройств**



**{работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,4]** Этапы развития электроники. Основы алгебры логики. Силовые полупроводниковые ключи, основные их типы. Типовые структуры полупроводниковых приборов. Биполярные и полевые транзисторы. Тиристоры. Принципиальные схемы драйверов управления силовыми полупроводниковыми ключами. Области применения силовых полупроводниковых приборов.

### **Лабораторные работы (34ч.)**

**1. Исследование статических режимов работы двигателей постоянного тока {работа в малых группах} (6ч.)[2,5]** Изучение паспортных данных выбранной модели двигателя постоянного тока согласно задания. Построение механических характеристик двигателя постоянного тока в номинальном режиме работы. Защита лабораторной работы.

**2. Исследование пусковых режимов работы двигателей постоянного тока {работа в малых группах} (4ч.)[3,6]** Изучение паспортных данных выбранной модели двигателя постоянного тока согласно задания. Построение механических характеристик двигателя постоянного тока при пуске. Защита лабораторной работы.

**3. Исследование тормозных режимов работы двигателей постоянного тока {работа в малых группах} (4ч.)[2,4]** Изучение паспортных данных выбранной модели двигателя постоянного тока согласно задания. Построение механических характеристик двигателя постоянного тока при торможении. Защита лабораторной работы.

**4. Исследование статических режимов работы двигателей переменного тока {работа в малых группах} (6ч.)[4,5,6]** Изучение паспортных данных выбранной модели асинхронного двигателя. Построение механических характеристик асинхронного двигателя в номинальном режиме работы. Защита лабораторной работы.

**5. Исследование пусковых режимов работы двигателей переменного тока {работа в малых группах} (4ч.)[1,5]** Изучение паспортных данных выбранной модели асинхронного двигателя. Построение механических характеристик асинхронного двигателя в пусковом режиме работы. Защита лабораторной работы.

**6. Исследование тормозных режимов работы двигателей переменного тока {работа в малых группах} (4ч.)[3,5,6]** Изучение паспортных данных выбранной модели асинхронного двигателя согласно задания. Построение механических характеристик асинхронного двигателя при торможении. Защита лабораторной работы.

**7. Исследование режимов работы синхронных двигателей {работа в малых группах} (6ч.)[1,2,5]** Изучение паспортных данных выбранной модели синхронного двигателя. Построение механических характеристик синхронного двигателя в номинальном режиме работы, при пуске и торможении. Защита лабораторной работы.

## **Самостоятельная работа (76ч.)**

- 1. Подготовка к лекциям {творческое задание} (15ч.)[1,3,5,6]**
- 2. Подготовка к лабораторным занятиям {творческое задание} (25ч.)[1,2,3,5,6]**
- 3. Подготовка к практическим занятиям {творческое задание} (36ч.)[1,4,5,6]**

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3553>. — Загл. с экрана.

2. Мещеряков Ю.Г. Электроника: Учеб. пособие для неэлектротехн. спец. вузов: Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2006. – 135 с. - 33 экз.

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

3. Иванов, Иван Иванович. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : [учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии] / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. - Изд. 10-е, стер. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2019. - 736 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112073>

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Ермуратский, П.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник / П.В. Ермуратский, Г.П. Лычкина, Ю.Б. Минкин. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 417 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/908>. — Загл. с экрана.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

5. Электронная библиотека образовательных ресурсов Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова

6. Научно-техническая библиотека Алтайского государственного технического



## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролируемых материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Microsoft Office
2	Windows
3	LibreOffice
4	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».