

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «физика»



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

/ Дубив Н.В

«11» августа 2020г.

Рабочая программа учебной дисциплины  
**Основы электротехники**  
образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата 03.03.02 Физика  
Направленность:  
**Информационные технологии в физике**

Форма обучения: очная

Курган 2020

Рабочая программа дисциплины «основы электротехники» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Физика» (**Информационные технологии в физике**), утвержденными- «28» августа 2020 года;

Программа государственной итоговой аттестации одобрена на заседании кафедры «Физики» «28» 08. 2020 года протокол № \_1\_.

Рабочую программу составил  
Ст. преподаватель кафедры «Физика»

Пешкова И.А.

Зав. кафедрой «Физика»  
(д.ф.-м.н., доцент)

Бочегов В.И.

Специалист по учебно-методической работе  
Учебно-методического отдела

Казанкова Г.В.

Начальник управления  
образовательной деятельности

Синицын С.Н.

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетных единицы трудоемкости (144 академических часов)

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		5
<b>Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:</b>	40	40
Лекции	16	16
Лабораторные работы	24	24
Практические занятия	-	-
<b>Рубежный контроль</b>	18	18
<b>Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:</b>	68	68
Подготовка к экзамену (зачету)	18	18
Другие виды самостоятельной работы	50	50
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):</b>	зачет	зачет
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:</b>	108	108

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «электротехника» относится к вариативной части учебного блока 1

Освоение обучающимися дисциплины «электротехника» опирается на знания, умения, навыки и компетенции, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин:

- Математика;
- Химия;
- Введение в специальность;
- Общая физика;
- Общий физический практикум

Результаты обучения дисциплине необходимы для более полного формирования целостности научной картины материального мира.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «электротехника» является: Приобретение знаний, умений и навыков, необходимых для исследовательской работы, способствующих формированию целостной естественнонаучной картины физического мира и для осуществления следующих видов профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- научно-инновационная;
- организационно-управленческая;
- педагогическая и просветительская

в том числе с применением экспериментальных методов и методов теоретико-математического моделирования.

Задачами освоения дисциплины являются изучение структуры конденсированных веществ и теоретических основ объясняющие все их свойства.

Компетенции формируемые в результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО по направлению:

- Способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта(**ПК-2**)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

## 1) Знать:

Индекс компетенции	Образовательный результат
ПК-2	Знать способы определения видов и типов экспериментальных задач и теоретических задач

## 2) Уметь:

Индекс компетенции	Образовательный результат
ПК-2	Уметь пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики конденсированного состояния вещества

## 3) Владеть

Индекс компетенции	Образовательный результат
ПК-2	Владеть знаниями и навыками для применения современной приборной базы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, имеющих естественно-научное содержание

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Учебно-тематический план

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Лекции	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Линейные и нелинейные цепи переменного тока- Активные и реактивные элементы, их сопротивление и проводимость	1	2
	2	Законы Кирхгофа.	1	4
	3	Трехфазные цепи Основные типы электроизмерительных приборов	2	2
	4	Однофазный трансформатор Выпрямители переменного тока Генераторы и двигатели постоянного тока Асинхронный двигатель	2	2
	Рубежный контроль № 1		1	-
Рубеж 2	5	Синхронные машины переменного тока	2	4
	6	Электропроводка в квартирах и школьных мастерских Основные типы бытовых потребителей электроэнергии	2	2
	7	Принципы передачи и приема электромагнитных волн. Понятие о несущей частоте Виды модуляции Структурная схема радиоканала Принципы передачи звука и изображения	2	4
	8	Элементарная база радиоэлектроники Избирательные цепи Усилители Генераторы Модуляторы, детекторы Современные средства связи	2	4
	Рубежный контроль № 2		1	-
Итого			16	24

Темы лекций

	Темы	очная
1	Линейные и нелинейные цепи переменного тока- Активные и реактивные элементы, их сопротивление и проводимость	1
2	Законы Кирхгофа. Расчет напряжений и токов. Резонансы напряжений и токов. Активная, реактивная и полная мощность в цепи переменного тока	1
3	Трёхфазные цепи Основные типы электроизмерительных приборов	2
4	Однофазный трансформатор Выпрямители переменного тока Генераторы и двигатели постоянного тока Асинхронный двигатель	2
	Рубежный контроль 1	1
5	Синхронные машины переменного тока Элементы автоматической защиты электроустановок и электросетей	2
6	Электропроводка в квартирах и школьных мастерских Основные типы бытовых потребителей электроэнергии	2
7	Принципы передачи и приема электромагнитных волн. Понятие о несущей частоте Виды модуляции Структурная схема радиоканала- Принципы передачи звука и изображения	2
8	Элементарная база радиоэлектроники Избирательные цепи Усилители Генераторы Модуляторы, детекторы Современные средства связи	2
	Рубежный контроль 2	1

Всего

16

#### 4.3 Лабораторные работы

Наименование раздела, темы	Темы	очная
Р1	Изучение электроизмерительных приборов	2
	Изучение коэффициента мощности	4
	Соединение приемника «звездой» и «треугольником»	2
	Испытание однофазного трансформатора	2
Р2	Измерение электрической энергии в цепи однофазного переменного тока и поверка счетчика	4
	Изучение машины постоянного тока	2
	Сборка электрических цепей и расчет ошибок при измерениях	4
	Изучение и исследование тиристорov	4
Всего		24

### 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы. Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные или мало понятные моменты с целью их обсуждения на дискуссии в конце лекции, когда резюмируются её итоги.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций и работе с учебниками. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

Рекомендуется повторить навыки использования указанных программ.



Для текущего контроля успеваемости преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, к рубежным контролям, подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. Час.
Самостоятельное изучение тем дисциплин: 1. Элементы теории полуметаллов 2. Элементы теории термоэлектричества	18
Подготовка к лабораторным занятиям (по 2 часу на каждое двухчасовое аудиторное занятие)	24
Подготовка к рубежным контролям (по 4 часа каждый рубеж)	8
Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет).	18
Всего:	68

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ.
2. Отчеты студентов по лабораторным работам
3. Банк вопросов к зачету
4. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
		Распределение баллов за 6 семестр					
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
		Балльная оценка:	До 16	До 28	До 13	До 13	До 30
		Примечания:	8 лекций по 1 балла	До 3 баллов за выполнение 4 часовой лаб. работы и до 2 баллов за её защиту. До 2 балла за выполнение 2 часовой лаб. работы и до 2 балла за её защиту	На 4-й лекции	На 8-й лекции	

2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно; незачтено 61...73 – удовлетворительно; зачтено 74...90 – хорошо; 91...100 – отлично
3	Критерий допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные работы.</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов: - 61 для получения «автоматически зачтено»</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и вне учебных мероприятиях кафедры</p>
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачтено) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельное выполнение пропущенных лабораторных работ с защитой отчетов;</li> <li>- при невозможности самостоятельного выполнения пропущенных лабораторных работ проводится самостоятельная подготовка рефератов (докладов), предложенных преподавателем, по всем пропущенным темам лабораторных и лекционных занятий – до 8 баллов за каждую проработанную самостоятельно тему.</li> </ul> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за различий в учебных планах при переводе или восстановлении осуществляется также путем выполнения дополнительных заданий или самостоятельной подготовки рефератов по темам, которые определяет преподаватель.</p>

### **6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины**

Рубежные контроли проводятся в форме письменного ответа.

Промежуточный контроль (зачет) проводится в форме устного ответа на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса в билете, из разных разделов).

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты заданий для рубежных контролей № 1 и № 2 состоят из 13 - ти вопросов, каждый вопрос оценивается в 1 балл

На ответы на вопросы рубежного контроле студенту отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Количество баллов по результатам зачета определяется полнотой ответа на каждый из двух вопросов в билете (до 10-ти баллов за вопрос) и по итогам дискуссии по темам вопросов в билете или дополнительного вопроса (до 10-ти баллов по итогам дискуссии), всего до 30-ти баллов за ответ. Время, отводимое студенту на экзамен, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в орг. отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

### **6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета**

#### **6.4.1. Примеры заданий для рубежного контроля 1.**

1. Объяснить маркировку элементов радиотехнических схем.
2. Особенности распространения радиоволн метрового диапазона.
3. Входные и выходные характеристики биполярных транзисторов.

#### **Примеры заданий для рубежного контроля 2.**

1. Достоинства и недостатки кинескопов на основе ЭЛТ и на основе ЖК -кристаллов.
1. Устройство и принцип действия генераторов постоянного тока,
3. Однофазный переменный ток и его характеристики.

#### **Вопросы для зачета**

2. Формулировка и запись законов Ома.
3. Формулы для  $R_{экв}$  при последовательном и параллельном соединении сопротивлений.
4. Словесная формулировка и запись законов Кирхгоффа.

5. Закон Ампера и запись этого закона.
6. Закон электромагнитной индукции и правило Ленца.
7. Получение переменного тока. Устройство и принцип действия генератора переменного тока.
8. Характеристики и параметры переменного тока: мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значение тока.
9. Представление величины переменного тока.
10. Мощности в цепях переменного тока, коэффициент мощности ( $\cos\varphi$ ) и его физический смысл.
11. Активное, индуктивное и емкостное сопротивления в цепях переменного тока.
12. Трехфазный переменный ток. Соединение приемников звездой, основные соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями.
13. Соединение приемников треугольником. Основные соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями.
14. Векторная диаграмма токов и напряжений при соединении звездой при активно-индуктивной симметричной нагрузке.
15. Векторная диаграмма токов и напряжений при соединении треугольником при активно-индуктивной симметричной нагрузке.
16. Устройство и принцип действия трансформатора. Уравнения электрического равновесия трансформатора.
17. КПД трансформатора и потери в нем. График КПД.
18. Векторная диаграмма нагруженного трансформатора.
19. Устройство и принцип действия трехфазного синхронного двигателя. Его характеристики и параметры.
20. Синхронные генераторы, принцип действия, характеристики и параметры.
21. Электроизмерительные приборы магнитоэлектрической, электро-магнитной и электродинамической систем (устройства и принцип действия).
22. Класс точности приборов, его физический смысл, нахождение абсолютной ошибки и цены деления прибора; другие условные обозначения на шкалах.
23. Устройство и принцип действия генераторов постоянного тока, параметры и характеристики.
24. Устройство и принцип действия двигателей постоянного тока, параметры и характеристики.
25. Техника безопасности при работе с электрическим током. Защитное заземление и зануление.
26. Электростанции для получения электрического тока. Типы электростанций.

## 7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 7.1 Основная литература

1. Касаткин А.С. Электротехника. М.: Энергия, 1973.
2. Евсюков А.А. Электротехника. М.: Просвещения, 1979.
3. Потёмкин. И.С. Функциональные узлы цифровой автоматики. М.: Энергоатомиздат, 1988.
4. Основы промышленной электроники./ Под ред. проф. В.Г. Герасимова. М.: Высшая школа, 1986 .
5. Жеребцов И.П. Основы электроники. Л.: Энергоатомиздат, 1990.
6. Ворсин Н.Н., М.Н. Ляшко. Основы радиоэлектроники. Минск, Высшая школа, 1992.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Марченко, А. Л. Электротехника : учебное пособие / А. Л. Марченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 236 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-017056-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1587594>
2. Электротехника : учебное пособие / В. В. Богданов, О. Б. Давыденко, Н. П. Савин, А. В. Сапсалева. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 148 с. - ISBN 978-5-7782-3954-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1869117>
3. Рыбков, И. С. Электротехника : учебное пособие / И.С. Рыбков. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. — 160 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-00144-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864188>

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Логиновских П.М. «Электрорадиотехника» Методические указания к выполнению работ для студентов специальности «Технология и предпринимательство». Издательство КГУ г. Курган 2000г.
2. Логиновских П.М. «Основы радиоэлектроники» Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности «Физика», КГУ г.Курган 2000.
3. Налетов В.Л. «Лабораторные работы по курсу «основы автоматики и вычислительной техники» КГПИ г. Курган 1990г.

## **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. Открытая Физика 1.1 / ООО «Физикон», 2002
2. Виртуальный лабораторный практикум / ООО «Физикон», 2004

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Специализированная лекционная аудитория, укомплектованная всем необходимым демонстрационным оборудованием и приборами.
2. Цифровой проектор.
3. Диски с демонстрационными видеофайлами по некоторым темам разделов дисциплины.
4. Специализированная учебно-исследовательская лаборатория по физике конденсированного состояния, снабженная необходимым оборудованием.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Электротехника»**  
образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата 03.03.02 – **Физика**  
Направленность – **Фундаментальная физика**

Форма обучения: очная

Трудоёмкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часов)

Семестр: 6

Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины

Обзор теоретических основ Электротехники

-Линейные и нелинейные цепи переменного тока-

Активные и реактивные элементы, их сопротивление и проводимость

Законы Кирхгофа

Основные типы электроизмерительных приборов

Генераторы и двигатели постоянного тока Принципы передачи и приема  
электромагнитных волн. Элементарная база радиоэлектроники

Генераторы Модуляторы, детекторы ( Современные средства связи)