

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Отделение информационных технологий и энергетических систем



**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель  
директора НЧИ КФУ

Симонова Л.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа дисциплины**

Электронные системы контроля и управления Б1.В.ОД.10

Направление подготовки: 15.03.06 - Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Компьютерные технологии в мехатронике и робототехнике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

**Автор(ы):** Валиахметов Р.Р. , Зиятдинов Р.Р.

**Рецензент(ы):** Илюхин А.Н.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Симонова Л. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Отделение информационных технологий и энергетических систем) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Валиахметов Р.Р. (Кафедра автоматизации и управления, Отделение информационных технологий и энергетических систем), RRValiahmetov@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Зиятдинов Р.Р. (Кафедра автоматизации и управления, Отделение информационных технологий и энергетических систем), RRZiyatdinov@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3	владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности
ПК-1	способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники
ПК-12	способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
ПК-23	готовностью к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
ПК-25	способностью организовывать метрологическое обеспечение производства мехатронных и робототехнических систем
ПК-3	способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий
ПК-31	готовностью производить установку и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем
ПК-32	способностью разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала
ПК-6	способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- классификацию и назначение основных типов электронных устройств;
- принципы работы, характеристики и параметры электронных устройств;
- методы расчета и типовые схемотехнические решения для проектирования схем усилителей, генераторов, логических элементов.
- правила выбора и применения электронных компонентов для построения конкретных электронных устройств управления мехатронными системами;

Должен уметь:

- использовать инженерные методы расчета и выбора элементной базы при реализации и эксплуатации конкретных электронных систем, проводить проектно-конструкторские разработки электронных блоков электромеханических систем;
- определять технико-экономические показатели использования электронных блоков управления мехатронными системами;
- проводить экспериментальные исследования и настройку элементов электронных систем;
- работать с технической литературой, справочниками, ГОСТами и технической документацией.

Должен владеть:

- навыками проектирования основных узлов и блоков электронных систем;
- навыками использования программных пакетов для задач разработки и моделирования электронных схем.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике.

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.10 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.06 "Мехатроника и робототехника (Компьютерные технологии в мехатронике и робототехнике)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 3, 4 курсах в 6, 7 семестрах.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) на 324 часа(ов).

Контактная работа - 102 часа(ов), в том числе лекции - 34 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 68 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 186 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 6 семестре; экзамен в 7 семестре.

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

### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Виды преобразования сигналов. Основные параметры и характеристики полупроводниковых приборов. Неуправляемые выпрямители	6	2	0	4	7
2.	Тема 2. Биполярные транзисторы. Усилительные каскады переменного тока. Усилители постоянного тока	6	2	0	4	7
3.	Тема 3. Полевые транзисторы. Усилители на полевых транзисторах.	6	2	0	4	7
4.	Тема 4. Элементы оптоэлектроники. Обратные связи в усилительных устройствах. Усилители мощности.	6	2	0	4	7

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Операционные усилители. Устройства на операционных усилителях. Автогенераторы.	6	2	0	4	9
6.	Тема 6. Источники вторичного электропитания. Стабилизаторы постоянного напряжения линейные.	6	2	0	4	7
7.	Тема 7. Источники вторичного электропитания с преобразованием.	6	2	0	4	9
8.	Тема 8. Цифровые устройства электронной техники.	6	2	0	4	7
9.	Тема 9. Цифро-аналоговое и аналого-цифровое преобразование.	7	3	0	6	21
10.	Тема 10. Электронные устройства в мехатронике и робототехнике.	7	3	0	6	21
11.	Тема 11. Управление мехатронными и робототехническими системами на основе ЭВМ.	7	3	0	6	21
12.	Тема 12. П-, ПИ-, ПИД-регуляторы	7	3	0	6	21
13.	Тема 13. Моделирование электронных схем контроля и управления	7	3	0	6	21
14.	Тема 14. Методы и средства автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем	7	3	0	6	21
	Итого		34	0	68	186

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Введение. Виды преобразования сигналов. Основные параметры и характеристики полупроводниковых приборов. Неуправляемые выпрямители

Задачи и содержание курса. Электрические сигналы. Исторические вопросы развития дисциплины. Основные операции обработки сигналов: усиление, фильтрация, преобразование спектра, хранение, передача. Параметры и характеристики полупроводниковых приборов. Физические свойства полупроводников. Материалы и их свойства. Р-п переход, его особенности. Типы полупроводниковых элементов и их вольт-амперные характеристики. Частотные и переходные характеристики. Свойства и сравнительные характеристики основных интегральных элементов. Полупроводниковые диоды. Однополупериодные выпрямители. Мостовые выпрямители. Применение фильтров. Внешние характеристики выпрямителей. Стабилизаторы напряжения. Структурная схема выпрямителя. Использование выпрямителей в качестве вторичных источников питания. Источники эталонного напряжения и тока

### Тема 2. Биполярные транзисторы. Усилительные каскады переменного тока. Усилители постоянного тока

Устройство и принцип действия биполярного транзистора, основные характеристики. Схема замещения при малых сигналах. Схемы включения транзистора. Усилительный каскад с общим эмиттером. Графический анализ усилительного каскада. Выбор рабочих точек. Схема замещения каскада. Коэффициент усиления, входное и выходное сопротивления каскада. Температурная стабилизация каскада с общим эмиттером. Частотные характеристики каскада с общим эмиттером, полоса пропускания. Усилительные каскады с общим коллектором. Коэффициент усиления, входное и выходное сопротивления каскада. Многокаскадные усилители. Ключевой режим работы биполярного транзистора. Особенности построения усилителей постоянного тока. Схемы замещения усилителей постоянного тока. Частотные характеристики усилителей. Дифференциальные усилители, принцип действия. Коэффициент усиления, входное и выходное сопротивления.

### Тема 3. Полевые транзисторы. Усилители на полевых транзисторах.

Устройство и принцип действия полевого транзистора, основные характеристики. Схема замещения при малых сигналах. Схемы включения транзистора. Усилительный каскад с общим истоком. Схема замещения каскада. Коэффициент усиления, входное и выходное сопротивления каскада. Ключевые режимы работы полевого транзистора.

#### **Тема 4. Элементы оптоэлектроники. Обратные связи в усилительных устройствах. Усилители мощности.**

Управляемые источники света и элементы на их основе. Преобразователи световой энергии в электрическую (фотоприемники)-фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы. Оптроны. Обобщенная схема усилителя с обратной связью. Влияние обратной связи на основные характеристики усилителя. Влияние обратной связи на частотные свойства усилителя. Способы включения обратной связи. Линейные усилители мощности. Особенности использования мощных транзисторов. Усилители мощности ключевого типа.

#### **Тема 5. Операционные усилители. Устройства на операционных усилителях. Автогенераторы.**

Операционный усилитель - обозначение и параметры. Идеальные и реальные операционные усилители. Устройства на основе операционных усилителей с отрицательной обратной связью - инвертирующий усилитель, неинвертирующий усилитель, сумматор, интегратор, дифференциатор, избирательный усилитель. Расчет коэффициентов усиления и выходного напряжения. Активные фильтры. Частотные характеристики. Компараторы. Аналоговые ключи. Вторичные источники питания. Триггеры Шмита. Генераторы электрических сигналов на операционных усилителях. Автогенераторы.

#### **Тема 6. Источники вторичного электропитания. Стабилизаторы постоянного напряжения линейные.**

Источники вторичного электропитания. Функциональные элементы источников питания. Выпрямители. Однополупериодный выпрямитель. Двухполупериодный выпрямитель. Сглаживающий фильтр. Преобразователи переменного напряжения. Параметрические стабилизаторы постоянного напряжения. Линейные стабилизаторы постоянного напряжения.

#### **Тема 7. Источники вторичного электропитания с преобразованием.**

Классификация источников вторичного электропитания с преобразованием. Ключевые стабилизаторы постоянного напряжения. Работа транзистора в ключевом режиме. Структурная схема импульсного стабилизатора напряжения. Вычисление мощности рассеяния при коммутации. Стабилизаторы с широтно-импульсной модуляцией, с частотно-импульсной модуляцией.

#### **Тема 8. Цифровые устройства электронной техники.**

Основы цифровой и импульсной техники. Представление информации. Основные понятия алгебры логики. Системы счисления. Цифровые логические элементы в интегральном исполнении. Основные логические элементы - условные обозначения, таблицы истинности. Реализация логических элементов в диодной логике, ТТЛ и КМОП логике. Синхронные и асинхронные триггеры - типы, особенности, временные диаграммы. Разновидности триггеров в интегральном исполнении. Комбинационные логические устройства - шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры. Последовательные устройства и их разновидности. Счетчики и регистры - назначение, классификация, основные типы. Характеристики импульсных сигналов. Основные требования к электронным устройствам при работе в импульсном режиме. Ключевые режимы работы элементов импульсных устройств.

#### **Тема 9. Цифро-аналоговое и аналого-цифровое преобразование.**

Цифро-аналоговое и аналого-цифровое преобразование. Цифро-аналоговые (ЦАП) и аналого-цифровые (АЦП) преобразователи. Принципы построения, основные параметры и характеристики. Интегральные микросхемы АЦП и ЦАП. Элементы схемотехники интегральных ЦАП и АЦП. Устройства сопряжения с объектом для цифровых ЦАП и АЦП преобразователей.

#### **Тема 10. Электронные устройства в мехатронике и робототехнике.**

Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем. Датчики. Исполнительные устройства. Электрический привод. Классификация. Двигатели постоянного тока. Асинхронные двигатели. Синхронные двигатели. Шаговые двигатели. Управление электроприводом. Частотные преобразователи. Примеры использования.

#### **Тема 11. Управление мехатронными и робототехническими системами на основе ЭВМ.**

Управление мехатронными и робототехническими системами на основе электронных вычислительных машин. Управляющие электронные вычислительные машины (УВМ). Архитектура УВМ. Промышленные компьютеры. Промышленные контроллеры. Устройства ввода/вывода. Однокристальные микро-ЭВМ. Устройства связи с объектом.

#### **Тема 12. П-, ПИ-, ПИД-регуляторы**

Системы автоматического управления. Системы управления с обратной связью (замкнутые системы управления). Качество процесса регулирования. П-, ПИ-, ПИД-регуляторы. Структурная схема регуляторов. Переходные процессы. Системы автоматического управления на основе программируемых логических контроллеров. Примеры.

#### **Тема 13. Моделирование электронных схем контроля и управления**

Моделирование электронных схем контроля и управления. Основные понятия и определения. Классификация видов моделирования. Классификация моделей систем управления технологическими объектами и процессами. Методы математического моделирования. Основные возможности программного обеспечения для моделирования. Примеры.

#### **Тема 14. Методы и средства автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем**

Программы автоматизированного проектирования печатных плат. Основы конструирования радиоэлектронной аппаратуры. Разработка печатных плат. Требования к оформлению электронных схем. Виды и типы электронных схем, правила выполнения электрических схем, условные графические обозначения элементов электрических схем.

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 6</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Лабораторные работы	ОПК-3 , ПК-1 , ПК-12 , ПК-23 , ПК-3 , ПК-31 , ПК-32 , ПК-6	1. Введение. Виды преобразования сигналов. Основные параметры и характеристики полупроводниковых приборов. Неуправляемые выпрямители 2. Биполярные транзисторы. Усилительные каскады переменного тока. Усилители постоянного тока 3. Полевые транзисторы. Усилители на полевых транзисторах. 4. Элементы оптоэлектроники. Обратные связи в усилительных устройствах. Усилители мощности. 5. Операционные усилители. Устройства на операционных усилителях. Автогенераторы. 6. Источники вторичного электропитания. Стабилизаторы постоянного напряжения линейные. 7. Источники вторичного электропитания с преобразованием. 8. Цифровые устройства электронной техники.

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
2	Устный опрос	ОПК-3, ПК-1, ПК-12, ПК-23, ПК-31, ПК-32, ПК-6, ПК-3	1. Введение. Виды преобразования сигналов. Основные параметры и характеристики полупроводниковых приборов. Неуправляемые выпрямители 2. Биполярные транзисторы. Усилительные каскады переменного тока. Усилители постоянного тока 3. Полевые транзисторы. Усилители на полевых транзисторах. 4. Элементы оптоэлектроники. Обратные связи в усилительных устройствах. Усилители мощности. 5. Операционные усилители. Устройства на операционных усилителях. Автогенераторы. 6. Источники вторичного электропитания. Стабилизаторы постоянного напряжения линейные. 7. Источники вторичного электропитания с преобразованием. 8. Цифровые устройства электронной техники.
3	Реферат	ПК-3, ПК-31, ОПК-3, ПК-1, ПК-12, ПК-23, ПК-6, ПК-32	1. Введение. Виды преобразования сигналов. Основные параметры и характеристики полупроводниковых приборов. Неуправляемые выпрямители 2. Биполярные транзисторы. Усилительные каскады переменного тока. Усилители постоянного тока 3. Полевые транзисторы. Усилители на полевых транзисторах. 4. Элементы оптоэлектроники. Обратные связи в усилительных устройствах. Усилители мощности. 5. Операционные усилители. Устройства на операционных усилителях. Автогенераторы. 6. Источники вторичного электропитания. Стабилизаторы постоянного напряжения линейные. 7. Источники вторичного электропитания с преобразованием. 8. Цифровые устройства электронной техники.
	<b>Зачет</b>	ОПК-3, ПК-1, ПК-12, ПК-23, ПК-25, ПК-3, ПК-31, ПК-32, ПК-6	
<b>Семестр 7</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Лабораторные работы	ОПК-3, ПК-1, ПК-12, ПК-3, ПК-31, ПК-32, ПК-6, ПК-23	9. Цифро-аналоговое и аналого-цифровое преобразование. 10. Электронные устройства в мехатронике и робототехнике. 11. Управление мехатронными и робототехническими системами на основе ЭВМ. 12. П-, ПИ-, ПИД-регуляторы 13. Моделирование электронных схем контроля и управления 14. Методы и средства автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем
2	Устный опрос	ОПК-3, ПК-1, ПК-12, ПК-23, ПК-3, ПК-31, ПК-32, ПК-6	9. Цифро-аналоговое и аналого-цифровое преобразование. 10. Электронные устройства в мехатронике и робототехнике. 11. Управление мехатронными и робототехническими системами на основе ЭВМ. 12. П-, ПИ-, ПИД-регуляторы 13. Моделирование электронных схем контроля и управления 14. Методы и средства автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем
3	Реферат	ОПК-3, ПК-1, ПК-12, ПК-23, ПК-3, ПК-31, ПК-6	9. Цифро-аналоговое и аналого-цифровое преобразование. 10. Электронные устройства в мехатронике и робототехнике. 11. Управление мехатронными и робототехническими системами на основе ЭВМ. 12. П-, ПИ-, ПИД-регуляторы 13. Моделирование электронных схем контроля и управления 14. Методы и средства автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем
	<b>Экзамен</b>	ОПК-3, ПК-1, ПК-12, ПК-23, ПК-25, ПК-3, ПК-31, ПК-32, ПК-6	

## 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания



Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 6</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	3
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		
<b>Семестр 7</b>					
<b>Текущий контроль</b>					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продemonстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продemonстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продemonстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продemonстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 6**

**Текущий контроль**

**1. Лабораторные работы**

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Лабораторная работа N1

Контрольные вопросы по лабораторной работе:

1. Понятие модуляции и демодуляции сигналов. Разновидности модуляции.
2. Дайте определение модуляционной характеристике для АМ и УМ.
3. В чем отличие фазовой модуляции от частотной?
4. Амплитудная модуляция и демодуляция.
5. Способы модуляции при передаче цифровой информации.
6. Квадратурная манипуляция.

Лабораторная работа N2

Контрольные вопросы по лабораторной работе:

1. Что такое собственная, электронная и дырочная проводимости полупроводников?
2. Как зависит концентрация основных носителей от температуры в полупроводниках?
3. Что такое ширина р-п-перехода и как она зависит от величины и полярности приложенного напряжения?
4. Чем различаются характеристики германиевых и кремниевых полупроводниковых диодов и по-чему?
5. Каковы основные области применения полупроводниковых диодов?
6. Какие полупроводниковые диоды называют варикапами?
7. Назначение варикапов, пояснить принцип его работы.
8. Перечислить основные параметры варикапов.
9. Как изменится емкость варикапа при увеличении обратного напряжения?

Лабораторная работа N3

Контрольные вопросы по лабораторной работе:

1. Что называют операционным усилителем?
2. Какие выводы содержит ОУ и для чего они предназначены?
3. Из каких каскадов состоит операционный усилитель?
4. Какими основными параметрами характеризуется ОУ.
5. Чем ограничивается выходное напряжение ОУ?
6. Почему для работы ОУ необходимо наличие цепей ООС и в чем их назначение?
7. Как рассчитывается коэффициент усиления для различных схем включения ОУ?
8. Как можно реализовать схемы суммирования и вычитания входных сигналов?

#### Лабораторная работа N4

Контрольные вопросы по лабораторной работе:

1. Что называется автогенератором? Привести классификацию АГ по следующим критериям: тип используемого АЭ, тип нагрузочной колебательной системы, характер настройки генератора.
2. Каким образом происходит возбуждение колебаний в автогенераторе?
3. Сформулировать общее условие самовозбуждения АГ. Получить частные условия самовозбуждения для 'мягкого' и 'жесткого' режимов.
4. Что такое фактор регенерации и запас по самовозбуждению? Каков их смысл?
5. От чего зависят устойчивость стационарного режима АГ и время его установления?
6. За счет чего обеспечивается положительная обратная связь в трехточечных и трансформаторных схемах АГ?
7. Какие существуют способы подключения внешней нагрузки к АГ? Как учитывается сопротивление внешней нагрузки при проектировании, расчете и анализе работы АГ?
8. От чего зависит частота генерируемых колебаний?
9. Какие факторы определяют величину амплитуды генерируемых колебаний?
10. Как происходит самовозбуждение автогенераторов и установление в них стационарных колебаний?

#### Лабораторная работа N5

Контрольные вопросы по лабораторной работе:

1. Каково назначение электронных стабилизаторов?
2. Как устроен и как работает параметрический стабилизатор напряжения и тока?
3. Поясните назначение элементов схемы компенсационного стабилизатора напряжения?
4. От каких элементов зависит коэффициент стабилизации?
5. Как можно осуществить регулирование  $U_{вых}$  стабилизатора напряжения?
6. Поясните принцип действия стабилизатора тока.
7. Как можно изменить выходной ток стабилизатора?
8. Почему стабилизатор тока может работать только на нагрузку  $R_n$  меньше  $R_{nmax}$ ?
9. Почему стабилизатор тока и стабилизатор напряжения имеют разные выходные сопротивления?

#### Лабораторная работа N6

Контрольные вопросы по лабораторной работе:

1. Какие преимущества имеют импульсные ИВЭП перед непрерывными? Чем они объясняются?
2. Однотактные преобразователи, схемы, принцип работы, применение.
3. Двухтактные преобразователи, схемы, принцип работы, применение. Сравните их с однотактными.
4. Особенности работы силовых транзисторов в инверторах. Какие проблемы возникают? Как они решаются?
5. Особенности работы высокочастотных выпрямителей. Какие проблемы возникают? Как они решаются?
6. Синхронные выпрямители. Для чего они нужны? Как работают? Где используются?
7. Драйверы, их назначение, особенности работы, применение.
8. Высокочастотные выпрямители, схемы, принцип и особенности их работы, специфика проектирования.
9. Помехоподавляющие фильтры. Виды помех, особенности их подавления. Проектирование помехоподавляющих фильтров.

#### Лабораторная работа N7

Контрольные вопросы по лабораторной работе:

1. Условные обозначения транзисторов
2. Транзистор может работать в 3-х режимах, каких?
3. Что такое коэффициент передачи тока эмиттера  $\alpha$  и коэффициент передачи тока базы  $\beta$ ?
4. Три схемы включения транзистора: ОБ, ОЭ, ОК.
5. Типы статических характеристик транзистора.
6. Физический смысл  $h$ -параметров.
7. Как определить  $h$ -параметры по ВАХ?

#### Лабораторная работа N8

Контрольные вопросы по лабораторной работе:

1. Какие цифровые устройства называются последовательностными?
2. Что такое регистр? Какова классификация регистров?
3. Какими основными параметрами характеризуются регистры?
4. На каких триггерах и как построить простейший регистр хранения?
5. На каких триггерах и как построить простейший регистр сдвига?
6. В чем заключаются особенности работы регистров с Z-состоянием выходов?
7. Какой способ ввода информации реализуется в большинстве ИМС регистров сдвига?
8. Что такое счетчик импульсов? Какова классификация счетчиков?
9. Что такое модуль счета? Каким образом организуются счетчики с модулем  $K \neq 2^m$ ?
10. Какими основными эксплуатационными параметрами характеризуются счетчики? Какова область применения счетчиков импульсов?
11. На каких триггерах и как построить простейший двоичный асинхронный счетчик?
12. В чем заключаются достоинства и недостатки асинхронных счетчиков?
13. В чем заключаются достоинства и недостатки синхронных счетчиков?
14. В чем заключаются особенности работы суммирующих и вычитающих счетчиков?

Лабораторная работа N9

Контрольные вопросы по лабораторной работе:

1. Что такое электронный усилитель?
2. Как устроен полевой транзистор?
3. Достоинства ПТ.
4. Схемы включения ПТ.
5. Основные параметры усилителя:  $K_U$ ,  $R_{BX}$ ,  $R_{ВЫХ}$ .
6. Что такое полоса частот усилителя, граничные частоты?
7. Для чего необходима цепь коррекции в схеме усилителя?

Лабораторная работа N10

Контрольные вопросы по лабораторной работе:

1. Каков принцип действия диодного оптрона?
2. Каков принцип действия транзисторного оптрона?
3. Каков принцип действия оптосимистора?
4. Какова полярность постоянных напряжений, прикладываемых к транзисторному оптрону?
5. Какова полярность постоянных напряжений, прикладываемых к диодному оптрону?
6. Как выглядят входные, выходные и передаточные характеристики диодного и транзисторного оптрона?
7. Как определить коэффициент передачи по току?
8. Как снять статические выходные характеристики?
9. Каково назначение резистора, включаемого на входе оптопары?
10. Что произойдет, если увеличится ток на входе оптосимистора? Почему?
11. Как определить быстродействие оптрона?
12. Каковы области применения различных оптронов?
13. В чем общее преимущество оптронов перед другими управляемыми полупроводниковыми приборами?

## 2. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. Операционный усилитель - обозначение и параметры.
2. Идеальные и реальные операционные усилители.
3. Устройства на основе операционных усилителей с отрицательной обратной связью - инвертирующий усилитель, неинвертирующий усилитель, сумматор, интегратор, дифференциатор, избирательный усилитель.
4. Расчет коэффициентов усиления и выходного напряжения.
5. Фильтры на основе операционных усилителей.
6. Частотные характеристики.
7. Компараторы напряжений.
8. Триггеры Шмита.
9. Генераторы электрических сигналов на операционных усилителях.
10. Характеристики импульсных сигналов.
11. Основные требования к электронным устройствам при работе в импульсном режиме.
12. Ключевые режимы работы элементов импульсных устройств.
13. Основные понятия алгебры логики.
14. Системы счисления.
15. Основные логические элементы - условные обозначения, таблицы истинности.

16. Реализация логических элементов в диодной логике, ТТЛ и КМОП логике.
17. Синхронные и асинхронные триггеры - типы, особенности, временные диаграммы.
18. Триггеры в интегральном исполнении.
19. Комбинационные логические устройства - шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры.
20. Последовательные устройства.
21. Счетчики и регистры - назначение, классификация, основные типы.

### **3. Реферат**

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Примерный перечень тем рефератов:

- 1) Полупроводниковые приборы
- 2) Выпрямители
- 3) Транзисторы
- 4) Операционные усилители
- 5) Источники вторичного электропитания
- 6) Алгебра логики
- 7) Цифровые устройства
- 8) Комбинационные устройства
- 9) Последовательные устройства
- 10) Микросхемы

### **Зачет**

Вопросы к зачету:

1. Операционный усилитель - обозначение и параметры.
2. Идеальные и реальные операционные усилители.
3. Устройства на основе операционных усилителей с отрицательной обратной связью ? инвертирующий усилитель, неинвертирующий усилитель, сумматор, интегратор, дифференциатор, избирательный усилитель.
4. Расчет коэффициентов усиления и выходного напряжения.
5. Фильтры на основе операционных усилителей.
6. Частотные характеристики.
7. Компараторы напряжений.
8. Триггеры Шмита.
9. Генераторы электрических сигналов на операционных усилителях.
10. Характеристики импульсных сигналов.
11. Основные требования к электронным устройствам при работе в импульсном режиме.
12. Ключевые режимы работы элементов импульсных устройств.
13. Основные понятия алгебры логики.
14. Системы счисления.
15. Основные логические элементы - условные обозначения, таблицы истинности.
16. Реализация логических элементов в диодной логике, ТТЛ и КМОП логике.
17. Синхронные и асинхронные триггеры - типы, особенности, временные диаграммы.
18. Триггеры в интегральном исполнении.
19. Комбинационные логические устройства - шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры.
20. Последовательные устройства.
21. Счетчики и регистры - назначение, классификация, основные типы.

### **Семестр 7**

#### **Текущий контроль**

##### **1. Лабораторные работы**

Темы 9, 10, 11, 12, 13, 14

Лабораторная работа N1 - Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи

Примерные вопросы по лабораторной работе:

- 1) Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП).
- 2) Аналого-цифровые преобразователи (АЦП)
- 3) Принципы работы АЦП
- 4) Принципы работы ЦАП
- 5) Основные параметры и характеристики АЦП и ЦАП.

Лабораторная работа N2 - Программируемый логический контроллер

Примерные вопросы по лабораторной работе:

- 1) Программируемый логический контроллер (ПЛК)
- 2) Классификация ПЛК
- 3) Структура ПЛК

- 4) Основные характеристики ПЛК
- 5) Цикл работы ПЛК

Лабораторная работа N3 - Программирование ПЛК

Примерные вопросы по лабораторной работе:

- 1) Языки программирования МЭК 61131
- 2) Особенности программирования контроллеров
- 3) Язык FBD
- 4) Язык LD
- 5) Язык IL

Лабораторная работа N4 - Исследование ПИД-регулятора

- 1) Системы автоматического регулирования (САР)
- 2) Качество управления САР
- 3) П-регулятор
- 4) PI-регулятор
- 5) ПИД-регулятор

Лабораторная работа N5 - Моделирование электронных схем контроля и управления

- 1) Основы моделирования электронных схем
- 2) Возможности программного обеспечения для моделирования
- 3) Моделирование электронной схемы на заданном примере

Лабораторная работа N6 - Проектирование печатной платы

- 1) Основы проектирования печатных плат
- 2) Возможности программного обеспечения для проектирования
- 3) Проектирование печатной платы заданной электронной схемы

## 2. Устный опрос

Темы 9, 10, 11, 12, 13, 14

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

- 1) Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП).
- 2) Аналого-цифровые преобразователи (АЦП)
- 3) Принципы работы АЦП
- 4) Принципы работы ЦАП
- 5) Основные параметры и характеристики АЦП и ЦАП.
- 6) Управление мехатронными и робототехническими системами на основе ЭВМ.
- 7) Управляющие ЭВМ (УВМ). Архитектура УВМ.
- 8) Промышленные контроллеры.
- 9) Устройства ввода/вывода.
- 10) Однокристалльные микро-ЭВМ.
- 11) Устройства связи с объектом.
- 12) Программируемый логический контроллер (ПЛК)
- 13) Классификация ПЛК
- 14) Структура ПЛК
- 15) Основные характеристики ПЛК
- 16) Цикл работы ПЛК
- 17) Языки программирования МЭК 61131
- 18) Особенности программирования контроллеров
- 19) Языки программирования контроллеров. FBD
- 20) Языки программирования контроллеров. Язык LD
- 21) Языки программирования контроллеров. Язык IL
- 22) Качество управления САР. ПИД-регулятор
- 23) Основы моделирования электронных схем
- 24) Программное обеспечение моделирования электронных схем
- 25) Основы проектирования печатных плат
- 26) Программное обеспечение проектирования электронных схем

## 3. Реферат

Темы 9, 10, 11, 12, 13, 14

Примерный перечень тем рефератов:

- 1) Цифро-аналоговые преобразователи
- 2) Аналого-цифровые преобразователи
- 3) Электронные устройства в мехатронике и робототехнике
- 4) Электропривод
- 5) Регуляторы
- 6) Промышленные компьютеры
- 7) Промышленные контроллеры
- 8) Языки программирования МЭК 61131
- 9) Моделирование электронных схем
- 10) Программное обеспечение моделирования электронных схем

#### **Экзамен**

Вопросы к экзамену:

- 1) Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП).
- 2) Аналого-цифровые преобразователи (АЦП)
- 3) Принципы работы АЦП
- 4) Принципы работы ЦАП
- 5) Основные параметры и характеристики АЦП и ЦАП.
- 6) Управление мехатронными и робототехническими системами на основе ЭВМ.
- 7) Управляющие ЭВМ (УВМ). Архитектура УВМ.
- 8) Промышленные контроллеры.
- 9) Устройства ввода/вывода.
- 10) Однокристалльные микро-ЭВМ.
- 11) Устройства связи с объектом.
- 12) Программируемый логический контроллер (ПЛК)
- 13) Классификация ПЛК
- 14) Структура ПЛК
- 15) Основные характеристики ПЛК
- 16) Цикл работы ПЛК
- 17) Языки программирования МЭК 61131
- 18) Особенности программирования контроллеров
- 19) Языки программирования контроллеров. FBD
- 20) Языки программирования контроллеров. Язык LD
- 21) Языки программирования контроллеров. Язык IL
- 22) Качество управления САР. ПИД-регулятор
- 23) Основы моделирования электронных схем
- 24) Программное обеспечение моделирования электронных схем
- 25) Основы проектирования печатных плат
- 26) Программное обеспечение проектирования электронных схем

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 6</b>			
<b>Текущий контроль</b>			



Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	40
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	5
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	3	5
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
<b>Семестр 7</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	40
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	5
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	3	5
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

- Богатырев А. В. Электронные системы мобильных машин: учебное пособие/ А.В. Богатырев. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 224 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006638-7. - URL : <https://new.znaniyum.com/catalog/product/401795>. - Текст : электронный.
- Ткаченко Ф. А. Электронные приборы и устройства : учебник / Ф.А. Ткаченко. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2017. - 682 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-105228-0. - URL : <https://new.znaniyum.com/catalog/product/636283>. - Текст : электронный.

3. Марченко А. Л. Электротехника и электроника: учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опачий. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-009061-0. - URL : <https://new.znaniium.com/catalog/product/420583>. - Текст : электронный.

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Электронные системы управления работой дизельных двигателей : учебное пособие / М.Ю. Карелина, И.Н. Кравченко, А.В. Коломейченко [и др.] ; под ред. С.И. Головина. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 160 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-104768-2. - Текст : электронный. - URL : <https://new.znaniium.com/catalog/product/552429>
2. Комиссаров Ю. А. Общая электротехника и электроника: учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 480 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010416-4. - URL : <https://new.znaniium.com/catalog/product/487480>. - Текст : электронный.
3. Гальперин М. В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. - 2-е изд. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. - 480 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-107681-1. - URL : <https://new.znaniium.com/catalog/product/1008791> . - Текст : электронный.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

ZNANIUM.COM - <http://znaniium.com>  
БиблиоРоссика - <http://bibliorossika.ru>  
Лань - <http://lanbook.com>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью раскрытия теоретических положений по теме лекции, вызывающих затруднения. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. При проработке лекционного материала необходимо опираться на источники, которые приведены в данной программе.
лабораторные работы	1) Задания выполняются индивидуально, в соответствии с темой лабораторной работы. 2) По результатам лабораторной работы выполняется отчет, содержащий: - тему работы; - цель лабораторной работы; - краткие теоретические основы работы; - задание на лабораторную работу; - сведения о выполнении работы; - вывод.
самостоятельная работа	Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Студентам рекомендуется получить в библиотеке института учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины (включая источники в электронных библиотечных системах). Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.
устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

Вид работ	Методические рекомендации
реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.
зачет	До сдачи зачета необходимо выполнить все виды учебной работы, предусмотренные данной программой. При подготовке к зачету необходимо опираться, прежде всего, на лекции, лабораторные занятия, а также на источники, которые приведены в данной программе. В каждом билете на зачете содержатся 2 вопроса.
экзамен	До сдачи экзамена необходимо выполнить все виды учебной работы, предусмотренные данной программой. При подготовке к экзамену необходимо опираться, прежде всего, на лекции, практические занятия, а также на источники, которые приведены в данной программе. В каждом билете на экзамене содержатся 2 вопроса.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Освоение дисциплины "Электронные системы контроля и управления" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Освоение дисциплины "Электронные системы контроля и управления" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" и профилю подготовки "Компьютерные технологии в мехатронике и робототехнике".