

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»

Инженерно-технический институт

*Кафедра управления в технических системах
и инновационных технологий*

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания для
самостоятельной работы обучающихся

Б1.В.03 Прикладная электроника

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность (профиль) – «Автоматизация технологических процессов и производств»

Программа подготовки – академический бакалавриат

Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 5 (180)

г. Екатеринбург
2021

Разработчик программы: к.т.н., доцент  /С.П. Санников/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления в технических системах и инновационных технологий
(протокол № 5 от « 20 » января 2021 года).

Зав. кафедрой  /А.Г. Гороховский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института
(протокол № 6 от « 4 » февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов /

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/

« 4 » марта 2021 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	6
5.1 Трудоемкость разделов дисциплины	6
5.2 Содержание занятий лекционного типа	7
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа	9
5.4 Детализация самостоятельной работы	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	11
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	12
7.3 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	14
7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	15
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	15
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	16
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17

1. Общие положения.

Наименование дисциплины – «Прикладная электроника», относится к дисциплинам (модулям) учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Автоматизация технологических процессов и производств). Дисциплина «Прикладная электроника» является дисциплиной вариативной части учебного плана.

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Прикладная электроника» являются:

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 200 от 12.03.2015;
- Учебный план образовательной программы высшего образования направления 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Автоматизация технологических процессов и производств), подготовки бакалавров по заочной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №6 от 20.06.2019) и утвержденный ректором УГЛТУ (20.06.2019).

Обучение по образовательной программе 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Автоматизация технологических процессов и производств) осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Целью дисциплины – формирование у бакалавров теоретических знаний и практических навыков в области промышленной (профессиональной) электроники для систем автоматизации, контроля, диагностики.

Задачей дисциплины является:

- изучение методов и электронных средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования и технологических параметров;
- изучение методологий выполнения работ по наладке, настройке, регулировке, автоматизированного технологического оборудования и приборов;
- в выборе методов и средства измерения технологических параметров с использованием электронных приборов;
- изучение промышленной электроники для достижения решения ряда задач других дисциплин.

Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3: способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;

ПК-8: способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля,

диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;

ПК-23: способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий;

ПК-26: способностью участвовать в организации приемки и освоения, вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления;

ПК-30: способностью участвовать в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также по их внедрению на производстве;

ПК-34: способностью выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- современные методы создания электронных средств автоматизации, контроля, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качества;
- методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования на основе аналоговых измерительных комплексов диагностики технологического оборудования, настройки и его обслуживания.

уметь:

- создавать электронные средства и систем автоматизированного контроля технологических параметров;
- определять значения характеристик элементов электронных схемы;
- вычислять (подбирать) радиоэлементы по заданным характеристикам;
- определять значения статистических режимных критериев электронных схемы;
- строить математические модели электронных устройств и процессов на основе данных эксперимента;

владеть:

- навыками сбора анализа электронных схем;
- навыком моделирования электронных схем на компьютере с получением характеристик;
- методами проектирования электронных схем на компьютере;
- навыками интерпретирования (формул, графиков) результатов лабораторного практикума;
- навыками составления отчетов о проведении лабораторных экспериментов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного направления, а также навыков производственно-технологической деятельности в подразделениях организаций.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы (см. табл.).

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Математика; Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков;	Теория автоматического управления; Дискретная схемотехника.	Технические средства автоматизации; Производственная практика; Выпускная квалификационная работа

Указанные связи дисциплины «Прикладная электроника» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

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

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов
	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	28
лекции (Л)	10
практические занятия (ПЗ)	10
лабораторные работы (ЛР)	8
Самостоятельная работа обучающихся	152
изучение теоретического курса	100
подготовка к текущему контролю знаний	39
подготовка к промежуточной аттестации	13
Вид промежуточной аттестации:	Зачет, экзамен
Общая трудоемкость	5/180

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1 Трудоемкость разделов дисциплины

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа	
1	Введение. Физические основы электронной техники.	1	—	—	1	21	
2	Устройство, принцип действия, основные параметры электронных приборов.	1	2	—	3	20	
3	Устройство, характеристики и схемы включения полупроводниковых и фотоэлектронных приборов..	2	2	2	6	13	
4	Основы микроэлектроники: элементы интегральных схем.	2	—	2	4	12	
5	Аналоговая схемотехника.	1	—	—	1	20	
6	Цифровая схемотехника	1	2	2	5	20	
7	Схемы аналоговых приборов: параметры, характеристики.	1	2	2	5	20	
8	Схемы Цифровых приборов: параметры, характеристики.	1	2	—	3	13	
Итого по разделам:		10	10	8	28	139	
Промежуточная аттестация		-	-	-	-	13	
Всего:						180	

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Введение.

Цели и задачи. Краткие сведения из истории развития электроники и микроэлектроники. Роль микроэлектроники в ускорении научно-технического прогресса, автоматизации производственных процессов и электронизации народного хозяйства. Содержание дисциплины. Знания и умения, которые должен приобрести студент при изучении дисциплины. Связь дисциплины с дисциплинами общеобразовательного и специального цикла.

Самостоятельная работа обучающихся: подготовить сообщение по теме «Современное состояние электроники». Подготовить презентацию по теме «Применение электронной техники в вычислительных машинах»

Раздел 1. Физические основы электронной техники.

Тема 1.1. Проводники, диэлектрики, полупроводники: физические явления, свойства, состава, классификация, области применения.

Структура металлической решётки полупроводников. Парно-электронная связь атомов в решётке. Генерация и рекомбинация электронно-дырочных пар. Энергетические уровни и зоны. Зонные диаграммы полупроводников, металлов, диэлектриков.

Собственные полупроводники. Возникновение электропроводности в собственных полупроводниках.

Примесные полупроводники. Структура и зонные диаграммы электронного и дырочного полупроводников. Механизм образования и концентрация основных и неосновных носителей. Влияние температуры. Дрейфовый и диффузионный токи в полупроводнике. Понятие о диффузионной длине носителей.

Самостоятельная работа обучающихся: дополнить конспект о строении атомов и структуре металлической решётки проводников, полупроводников и диэлектриков по учебной литературе.

Тема 1.2. Контактные явления. Образование и свойства p-n перехода.

Устройство, механизм образования, принцип действия несимметричного электронно-дырочного p-n перехода. Свойства p-n перехода в равновесном состоянии, при наличии внешнего напряжения. Вольтамперная характеристика, ёмкости перехода. Температурные и частотные свойства p-n перехода. Контактные явления. Переход металл-полупроводник.

Самостоятельная работа обучающихся: дополнить конспект об основных характеристиках p-n перехода в равновесном состоянии и при наличии электрического поля по учебной литературе.

Раздел 2. Устройство, принцип действия, основные параметры, полупроводниковых приборов.

Тема 2.1. Полупроводниковые диоды

Основные определения и классификация полупроводниковых диодов. Выпрямительные диоды. Кремниевые стабилитроны. Высокочастотные диоды. Импульсные диоды. Варикапы. Туннельные диоды.

Тема 2.2. Биполярные и полевые транзисторы

Классификация, условные графические обозначения транзисторов. Структура, принцип действия биполярных транзисторов. Технология изготовления.

Способы включения транзисторов: с общей базой, с общим эмиттером, с общим коллектором. Анализ схем. Статические характеристики биполярных транзисторов для разных схем включения.

Динамический режим работы биполярных транзисторов.

Транзистор как активный четырёхполюсник. Малосигнальные параметры. Температурные и частотные свойства биполярных транзисторов. Шумы в транзисторах.

Устройство и принцип действия МДП-транзисторов с индуцированным n и p – каналами. Особенности транзисторов со встроенным каналом (обеднённого и обогащённого типов). Характеристики. Параметры. Система маркировки полупроводниковых приборов.

Раздел 3. Устройство, характеристики и схемы включения полупроводниковых и фотоэлектронных приборов.

Тема 3.1 Тиристоры.

Классификация, условные графические обозначения. Четырёхслойная полупроводниковая структура и её особенности. Схемы включения, характеристики, определять параметры.

Тема 2.2. Фотозлектронные и излучающие приборы

Фотозлектронные и излучающие приборы. Фотодиоды. Светодиоды. Особенности конструкции, схемы включения, характеристики, параметры.

Фототранзисторы. Особенности конструкции, характеристики, параметры, условные графические обозначения, применение.

Фототиристоры. Особенности конструкции, характеристики, параметры, условные графические обозначения, применение.

Раздел 4. Основы микроэлектроники: элементы интегральных схем

Тема 4.1.

Понятие интегральных схем

Определения. Термины. Техничко-экономические характеристики и показатели интегральных схем (ИС). Классификация и система обозначений.

Тема 4.2. Элементы и компоненты гибридных интегральных схем (ГИС)

Особенности, достоинства, недостатки ГИС. Основные части ГИС. Конструкции элементов ГИС. Материалы, применяемые в тонкоплёночных, толстоплёночных ГИС. Компоненты ГИС. Большие гибридные интегральные схемы (БГИС).

Тема 4.3. Функциональная микроэлектроника

Основные направления развития функциональности микроэлектроники. Оптоэлектроника. Акустоэлектроника. Кривоэлектроника. Хемоэлектроника. Биоэлектроника. Приборы с зарядной связью.

Раздел 5. Аналоговая схемотехника

Тема 5.1. Показатели и характеристики аналоговых устройств (АЭУ)

Классификация аналоговых электронных устройств по их функциональному назначению и схематическим особенностям. Основные технические показатели и характеристики аналоговых электронных устройств.

Тема 5.2. Классификация усилителей по их функциональному назначению и схематическим особенностям.

Основные технические показатели усилителей. Режимы работы усилительных каскадов. Предварительные каскады усиления напряжения низкой частоты. Усилители мощности. Фазоинверсные каскады. Усилители постоянного тока, их назначение, особенности построения схем. Дифференциальные каскады усилителей постоянного тока на дискретных элементах. Усилители постоянного тока с преобразованием. Избирательные усилители. Широкополосные усилители и их применение для усиления импульсных сигналов. Способы увеличения широкополосности.

Раздел 6. Цифровая схемотехника

Тема 6.1. Показатели и характеристики цифровых устройств (АЭУ)

Классификация цифровых электронных устройств по их функциональному назначению и схематическим особенностям. Основные технические показатели и характеристики цифровых электронных устройств.

Тема 6.2. Классификация цифровых схем по их функциональному назначению и схематическим особенностям.

Основные технические показатели логических схем. Режимы работы каскадов. Широкополосные усилители и их применение для усиления импульсных сигналов. Способы увеличения широкополосности.

Раздел 7. Схемы аналоговых приборов: параметры, характеристики.

Тема 7.1. Обратная связь и её влияние на характеристики устройства

Обратная связь. Виды обратной связи. Влияние обратной связи на характеристики устройства.

Тема 7.1. Обеспечение стабилизации режима работы транзистора по постоянному и переменному току. Эквивалентные схемы аналоговых электронных устройств (АЭУ)

Обеспечение стабилизации режима работы транзистора по постоянному и переменному току. Способы подачи напряжения смещения на базу, затвор. Влияние температуры на положение исходной рабочей точки и способы температурной стабилизации. эквивалентные схемы АЭУ.

Тема 7.1. Операционные усилители (ОУ)

Определение ОУ. Условное графическое обозначение. Инвертирующие и неинвертирующие включения ОУ. Классификация, система обозначений.

Раздел 8. Схемы Цифровых приборов: параметры, характеристики.

Тема 8.1. Параметры применения цифровых схем, исследование качественных показателей.

Тема 8.2. Характеристики, исследование качественных показателей цифровых схем.

5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час
			Заочная
1	Устройство, принцип действия, основные параметры электронных приборов.	Практическая работа	2
2	Устройство, характеристики и схемы включения полупроводниковых и фотоэлектронных приборов.	Практическая работа	2
3	Устройство, характеристики и схемы включения полупроводниковых и фотоэлектронных приборов...	Лабораторная работа	2
4	Основы микроэлектроники: элементы интегральных схем.	Лабораторная работа	2
5	Цифровая схемотехника	Практическая работа	2
6	Схемы аналоговых приборов: параметры, характеристики.	Практическая работа	2
7	Схемы Цифровых приборов: параметры, характеристики.	Практическая работа	2
8	Цифровая схемотехника	Лабораторная работа	2
9	Схемы аналоговых приборов: параметры, характеристики.	Лабораторная работа	2
Итого часов:			18

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость, час
			заочная
	Введение. Физические основы электронной техники.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю.	21
	Устройство, принцип действия, основные параметры электронных приборов.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю.	21
	Устройство, характеристики и схемы включения полупроводниковых и фотоэлектронных приборов.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю.	13
	Основы микроэлектроники: элементы интегральных схем.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю.	12
	Аналоговая схемотехника.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю.	20
	Цифровая схемотехника	Изучение теоретического	20

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
			заочная
		курса, подготовка к текущему контролю.	
	Схемы аналоговых приборов: параметры, характеристики.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю.	20
	Схемы Цифровых приборов: параметры, характеристики.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю.	13
Подготовка к промежуточной аттестации			13
Итого:			152

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине
Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная литература			
1	Прохоров, С.Г. Аналоговая электроника в приборостроении. Руководство по решению задач: учебное пособие / С.Г. Прохоров, О.В. Шиндор. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 244 с. — ISBN 978-5-8114-3983-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/121466 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Рафиков, Р.А. Электронные цепи и сигналы. Аналоговые сигналы и устройства: учебное пособие / Р.А. Рафиков. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 440 с. — ISBN 978-5-8114-2695-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/95135 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2017	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная литература			
3	Дракин, А.Ю. Контроль параметров аналоговых микросхем, силовых диодов и транзисторов : монография / А.Ю. Дракин, В.Ф. Зотин, Л.А. Потапов. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-3312-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/108447 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Игнатов, А.Н. Микросхемотехника и нанoeлектроника: учебное пособие / А.Н. Игнатов. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-1161-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/2035 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2011	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Учебно-методическая литература			
5	Бабин, А. И. Анализ и синтез логических устройств на интегральных микросхемах в среде Multisim: задачи и упражнения для студентов очной и заочной форм обучения по дисциплине «Интегральная схемотехника». Направление 220300 – Автоматизированные технологии и производства. / А. И. Бабин, С. П. Санников, В. Я. Тойбич; Федеральное агентство	2008	Электронный архив УГЛТУ

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	по образованию, Уральский государственный лесотехнический университет, Кафедра автоматизации производственных процессов. – Екатеринбург : [УГЛТУ], 2008. – 12 с.: ил. — URL: http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/3428		

*- *прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему.*

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/> ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

- ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru>
- Электронная база периодических изданий ИВИС <https://dlib.eastview.com/>
- Электронный архив УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>).

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>
4. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - (<https://www.technormativ.ru/>)
5. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы – (<http://техэксперт.рус/>);

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
2. Экономический портал (<https://instituciones.com/>);
3. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>);
4. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>);
5. База данных «Единая система конструкторской документации» - (<http://eskd.ru/>);
6. База стандартов и нормативов – (<http://www.tehlit.ru/list.htm>);
7. **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ОПК-3: способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету, экзамену Текущий контроль: опрос, выполнение практических и лабораторных работ
ПК-8: способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету, экзамену Текущий контроль: опрос, выполнение практических и лабораторных работ
ПК-23: способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, ре-	Промежуточный контроль: контрольные вопро-

гламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий;	сы к зачету, экзамену Текущий контроль: опрос, выполнение практических и лабораторных работ
ПК-26: способностью участвовать в организации приемки и освоения, вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления;	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету, экзамену Текущий контроль: опрос, выполнение практических и лабораторных работ
ПК-30: способностью участвовать в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также по их внедрению на производстве;	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету, экзамену Текущий контроль: опрос, выполнение практических и лабораторных работ
ПК-34: способностью выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения.	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету, экзамену Текущий контроль: опрос, выполнение практических и лабораторных работ

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

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль формирование компетенций ОПК-3, ПК-8, ПК-23, ПК-26, ПК-30, ПК-36):

Зачтено- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

Зачтено- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

Зачтено- дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

Не зачтено- обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль формирование компетенций ОПК-3, ПК-8, ПК-23, ПК-26, ПК-30, ПК-36):

Отлично – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

Хорошо – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

Удовлетворительно – дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей;

Не удовлетворительно – обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания устного ответа на опрос (текущий контроль формирование компетенций ОПК-3, ПК-8, ПК-23, ПК-26, ПК-30, ПК-36):

Зачтено – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

Зачтено – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

Зачтено – дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей;

Не зачтено – обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания выполнения практических заданий и лабораторных работ (текущий контроль формирования компетенций ОПК-3, ПК-8, ПК-23, ПК-26, ПК-30, ПК-36):

Зачтено: выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

Зачтено: выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

Зачтено: выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Не зачтено: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

7.3 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

Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)

1. Краткие сведения из истории развития электроники и микроэлектроники.
2. Роль микроэлектроники в ускорении научно-технического прогресса, автоматизации производственных процессов и электронизации народного хозяйства.
3. Знания и умения, которые должен приобрести студент при изучении дисциплины.
4. Связь дисциплины с дисциплинами общеобразовательного и специального цикла.
5. Структура металлической решётки полупроводников.
6. Парно-электронная связь атомов в решётке.
7. Генерация и рекомбинация электронно-дырочных пар.
8. Энергетические уровни и зоны.
9. Зонные диаграммы полупроводников, металлов, диэлектриков.
10. Собственные полупроводники.
11. Возникновение электропроводности в собственных полупроводниках.
12. Примесные полупроводники.
13. Структура и зонные диаграммы электронного и дырочного полупроводников.
14. Механизм образования и концентрация основных и неосновных носителей.
15. Влияние температуры.
16. Дрейфовый и диффузионный токи в полупроводнике.
17. Понятие о диффузионной длине носителей.

Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)

1. Показатели и характеристики аналоговых устройств (АЭУ)
2. Классификация аналоговых электронных устройств по их функциональному назначению и схематическим особенностям.
3. Основные технические показатели и характеристики аналоговых электронных устройств
4. Классификация усилителей по их функциональному назначению и схематическим особенностям.
5. Основные технические показатели усилителей.
6. Режимы работы усилительных каскадов.
7. Предварительные каскады усиления напряжения низкой частоты.
8. Усилители мощности.
9. Фазоинверсные каскады.
10. Усилители постоянного тока, их назначение, особенности построения схем.
11. Дифференциальные каскады усилителей постоянного тока на дискретных элементах.
12. Усилители постоянного тока с преобразованием.
13. Избирательные усилители.
14. Широкополосные усилители и их применение для усиления импульсных сигналов.
15. Способы увеличения широкополосности.
16. Параметры применения цифровых схем.
17. Характеристики цифровых схем.
18. Качественных показателей цифровых схем.

Вопросы для опроса (текущий контроль)

1. Краткие сведения из истории развития электроники и микроэлектроники.
2. Роль микроэлектроники в ускорении научно-технического прогресса, автоматизации производственных процессов и электронизации народного хозяйства.
3. Знания и умения, которые должен приобрести студент при изучении дисциплины.
4. Связь дисциплины с дисциплинами общеобразовательного и специального цикла.
5. Структура металлической решётки полупроводников.
6. Парно-электронная связь атомов в решётке.
7. Генерация и рекомбинация электронно-дырочных пар.
8. Энергетические уровни и зоны.
9. Зонные диаграммы полупроводников, металлов, диэлектриков.

Темы для практических и лабораторных работ (текущий контроль)

1. Устройство, принцип действия, основные параметры электронных приборов.
2. Устройство, характеристики и схемы включения полупроводниковых и фотоэлектронных приборов.
3. Основы микроэлектроники: элементы интегральных схем.
4. Цифровая схемотехника
5. Схемы аналоговых приборов: параметры, характеристики.
6. Схемы Цифровых приборов: параметры, характеристики.

7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	оценка	Пояснения
Высокий	Отлично	Обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, умение систематизировать, структурировать и аргументировать материал, обосновывать свою точку зрения. Обучающийся способен самостоятельно проводить анализ электронных схем по заданным методикам с обработкой и объяснением их результатов, составлять описания, испытания электронных схем. Подготовку данные для разработки электронных схем и публикаций; составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов проектирования электронных схем и устройств.
Базовый	Хорошо	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, некоторые знания и практические навыки по дисциплине. Обучающийся способен участвовать в проведении анализа электронных схем по заданным методикам с обработкой и объяснением их результатов, составлять описания, испытания электронных схем. Участвовать в подготовке данные для разработки электронных схем и публикаций; составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов проектирования электронных схем и устройств.
Пороговый	Удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, отрывочные знания и навыки по дисциплине. Обучающийся способен под руководством проводить анализ электронных схем по заданным методикам с обработкой и объяснением их результатов, составлять описания, испытания электронных схем. Участвовать в подготовке данные для разработки электронных схем и публикаций; составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов проектирования электронных схем и устройств.
Низкий	Не удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует отсутствие систематических знаний и навыков по дисциплине. Однако некоторые элементарные знания по основным вопросам изучаемой дисциплины присутствуют. Обучающийся не демонстрирует способность в проведении анализа электронных схем по заданным методикам с обработкой и объяснением их результатов, составлять описания, испытания электронных схем. Участвовать в подготовке данные для разработки электронных схем и публикаций; составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов проектирования электронных схем и устройств.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном

непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях.

В процессе изучения дисциплины «Прикладная электроника» обучающимися направления 15.03.04 основными *видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка к зачету; экзамену.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint).
- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE.

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием методической литературы. В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах проведения научных экспериментов и обработки их данных, структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ".

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

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<i>Помещение для лекционных, практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.</i>	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук). комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Учебная мебель
<i>Помещения для самостоятельной работы</i>	Стол компьютерный, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.
<i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i>	Стеллажи. Раздаточный материал.