

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева
Кафедра «Приборы управления»

Утверждено на заседании кафедры
«Приборы управления»
«22» января 2024 г., протокол №1

Заведующий кафедрой



В.В. Матвеев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Электроника»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки:
12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

с направленностью (профилем):
Интеллектуальные фотонные системы

Формы обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 120303-01-24

Тула 2024 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик

Алалуев В.В., доц. каф., к.т.н., _____



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обучение студентов пониманию принципов работы аналоговых электронных устройств и умению выполнять расчеты электронных схем, применяемых в различных элементах и узлах оптико-электронных систем.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение принципов работы электронных компонентов и аналоговых электронных устройств;
- обучение умению применять математическое описание полупроводниковых приборов в расчетах электронных схем.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 5 и 6 семестрах.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) номенклатуру, характеристики и параметры полупроводниковых приборов (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1);
- 2) принцип действия полупроводниковых приборов (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1).

Уметь:

- 1) экспериментально определять параметры электронных полупроводниковых элементов (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.2);
- 2) разрабатывать функциональную схему электронного блока (узла, модуля) оптико-электронного прибора (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.2);
- 3) разрабатывать конструкторскую документацию на электронное устройство (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.2).

Владеть:

- 1) навыками выбора электронных элементов устройства исходя из технических характеристик (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3);
- 2) навыками расчета параметров аналоговых схем усиления и формирования сигнала (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
5	Э	6	216	32	16	32	–	2	0,25	133,75
6	ДЗ, КП	3	108	16	16	16	–	2,5	0,5	57
Итого	–	9	224	48	32	48	–	4,5	0,75	190,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
5 семестр	
1	ОСНОВЫ ФИЗИКИ ПОЛУПРОВОДНИКОВ Физические основы явлений в полупроводниках. Электрофизические свойства полупроводников. Электронно-дырочный переход. Вольтамперные характеристики р-п перехода. Температурные и частотные свойства р-п перехода. Туннельный эффект в р-п переходе. Гетеропереход и переход Шоттки.
2	ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ Классификация и общие характеристики электронных элементов. Полупроводниковые диоды общего применения, стабилитроны. Высокочастотные диоды, импульсные диоды, варикапы. Биполярные транзисторы. Принцип действия. Три основных схемы включения биполярных транзисторов. ВАХ биполярного транзистора в схеме с общей базой. ВАХ биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером. Малосигнальная эквивалентная схема биполярного транзистора. Определение h-параметров по ВАХ биполярного транзистора. Полевые транзисторы. Тиристоры.
6 семестр	

№ п/п	Темы лекционных занятий
3	УСИЛИТЕЛИ Классификация и основные параметры усилителей. Однокаскадный усилитель на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Расчет усилителя на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Однокаскадный усилитель на биполярном транзисторе с общим коллектором. Расчет усилителя на биполярном транзисторе с общим коллектором. Однокаскадный усилитель на полевом транзисторе. Усилители мощности.
4	ИСТОЧНИКИ ВТОРИЧНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ Выпрямители. Параметрические стабилизаторы напряжения. Компенсационные стабилизаторы напряжения.

4.3 Содержание практических занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий
5 семестр	
1	Однокаскадный усилитель на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Расчет по постоянному току
2	Однокаскадный усилитель на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Расчет по переменному току.
3	Однокаскадный усилитель на биполярном транзисторе с общим коллектором. Расчет по переменному току.
4	Усилители постоянного тока. Расчет основных параметров
5	Операционные усилители. Расчет основных схем включения.
6 семестр	
6	Расчет выпрямителей
7	Расчет параметрических стабилизаторов напряжения.
8	Расчет компенсационных стабилизаторов напряжения.
9	Расчет активных фильтров верхних и нижних частот первого порядка. Активные фильтры верхних и нижних частот второго порядка.
10	Расчет активных фильтров верхних и нижних частот второго порядка
11	Расчет мультивибраторов
12	Расчет ждущих мультивибраторов

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных работ
5 семестр	
1	Исследование полупроводниковых диодов
2	Исследование стабилитрона и стабилитора
3	Исследование параметрического стабилизатора напряжения
4	Исследование туннельного и обращенного диодов
5	Исследование биполярного транзистора, включенного по схеме с общей базой
6	Исследование биполярного транзистора, включенного с общим эмиттером
7	Исследование полевого транзистора
8	Исследование тиристора

№ п/п	Наименование лабораторных работ
6 семестр	
9	Режим каскада с общим эмиттером по постоянному току
10	Исследование усилителя напряжения звуковой частоты на транзисторе
11	Исследование эмиттерного повторителя
12	Исследование двухтактного усилителя мощности
13	Исследование двухполупериодной схемы выпрямления
14	Исследование мостовой схемы выпрямления
15	Исследование компенсационного стабилизатора напряжения
16	Исследование схем на операционных усилителях

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
5 семестр	
1	Самостоятельное изучение разделов дисциплины: варикапы, диодисторы
2	Самостоятельное изучение разделов дисциплины: стабилиторы, полевые транзисторы с изолированным затвором
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
6 семестр	
1	Самостоятельное изучение разделов дисциплины: транзисторные ключи на базе МОП-транзисторов с изолированным затвором
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов	
5 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение и защита лабораторных работ №№1-4	20
	Итого	30	
	Второй рубежный	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
	контроль	Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение и защита лабораторных работ №№ 5- 7	20
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)
6 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических (семинарских) занятиях №№ 1 - 4	10
		Выполнение и защита лабораторных работ №№ 8-11	15
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических (семинарских) занятиях №№ 5 - 8	10
		Выполнение и защита лабораторных работ №№ 12-15	15
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)
	Защита курсового проекта		100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобальной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобальная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:
 - Для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине требуется аудитория оборудованная доской для написания мелом и/или проекционным оборудованием;

- Для проведения лабораторных работ требуется специализированная лаборатория оснащенная стендами исследования элементов и устройств аналоговой электроники.

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

7.1 Основная литература

1. Максина Е.Л. Электроника : учебное пособие/ Максина Е.Л. — Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.
2. Щука, А. А. Электроника : учеб. пособие для вузов / А. А. Щука ; под ред. А. С. Сигова. – СПб. : БХВ-Петербург, 2005 .– 800 с.
3. Троян, П. Е. Микроэлектроника : учебное пособие / П. Е. Троян. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. — 346 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13947.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Скаржепа В.А. Электроника и микросхемотехника: учебник в 2 ч. Ч.1. Электронные устройства информационной автоматики / В.А. Скаржепа, А.Н. Луценко; под общ. ред. А.А. Краснопрошеной. – Киев: Выща школа. 1989. – 430 с.
2. Забродин Ю.С. Промышленная электроника: Учебник для вузов / Ю.С. Забродин – М.: Высш. школа, 1982. – 496 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://www.news.elteh.ru/> Сайт информационно-справочного издания «Новости электротехники».
2. <http://www.gost.ru/> Сайт Федерального агентства по метрологии.
3. <https://www1.fips.ru> – Федеральный институт промышленной собственности [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана.
4. <http://cyberleninka.ru/> - НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана.
5. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань», доступ авторизованный.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Пакет офисных программ «Мой офис»;

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная справочная правовая система КонсультантПлюс.