

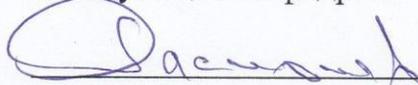
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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»
«19» января 2022 г., протокол №1

Заведующий кафедрой



В.Я. Распопов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Физические основы электроники»**

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

по направлению подготовки
24.03.02 Системы управления движением и навигация

с направленностью (профилем)
Системы ориентации, стабилизации и навигации

Форма(ы) обучения: очная

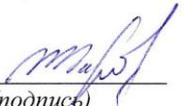
Идентификационный номер образовательной программы: 240302-01-2022

Тула 2022 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик(и):

Иванов Ю.В., профессор кафедры «Приборы управления», д.т.н.,
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Согласовано:

Заведующий кафедрой

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

дата

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является получение студентами необходимого объема сведений, обеспечивающих правильное использование всей современной гаммы полупроводниковых элементов различного назначения в приборах и системах управления движением навигации.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение принципов работы электронных и микросистемных элементов аналоговых и цифровых электронных устройств;
- формирование у студентов умений по выбору электронных элементов и экспериментальному определению их характеристик;
- приобретение навыков применения математического описания 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 четвертом и пятом 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) Теоретические основы построения и принципы действия основных электронных и микросистемных полупроводниковых приборов (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.2).

Уметь:

- 1) Правильно выбирать полупроводниковые приборы, исходя из требований к электронному устройству (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.2).

Владеть:

- 1) Навыками выполнения расчетов и экспериментального определения параметров электронных элементов (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3).
- 2) Навыками разработки электрических схем и печатных плат (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.4).

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 | | | | | | | | | | |
| 4 | Э | 5 | 180 | 32 | – | 16 | | 2 | 0,25 | 129,75 |
| 5 | ЗЧ | 3 | 108 | 16 | 16 | 16 | – | 0 | 0,1 | 59,9 |
| Итого | – | 8 | 288 | 48 | 16 | 32 | – | 2 | 0,35 | 189,65 |

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 |
|------------------|---|
| 4 семестр | |
| 1 | Физические основы явлений в полупроводниках. Электрофизические свойства полупроводников. |
| 2 | Электронно-дырочный переход. |
| 3 | Вольтамперные характеристики $p-n$ перехода. |
| 4 | Температурные и частотные свойства $p-n$ перехода. |
| 5 | Классификация и общие характеристики электронных элементов. |
| 6 | Выпрямительные диоды. Стабилитроны и стабилитроны. |
| 7 | Принцип действия биполярного транзистора. |
| 8 | Три основных схемы включения биполярных транзисторов. ВАХ биполярного транзистора в схеме с общей базой. |
| 9 | ВАХ биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером. |
| 10 | Малосигнальная эквивалентная схема биполярного транзистора. |
| 11 | Определение h -параметров по ВАХ биполярного транзистора. |
| 12 | Классификация униполярных транзисторов. Полевые транзисторы: принцип действия, ВАХ в схеме с общим истоком, основные параметры. |
| 13 | МОП-транзисторы со встроенным каналом: принцип действия, ВАХ в схеме с общим истоком, основные параметры. |
| 14 | МОП-транзисторы с индуцированным каналом: принцип действия, ВАХ в схеме с общим истоком, основные параметры. |

| № п/п | Темы лекционных занятий |
|------------------|---|
| 15 | Принцип действия тиристора. ВАХ тиристора. |
| 16 | Основные типы тиристорных структур. |
| 5 семестр | |
| 1 | Однофазный двухполупериодный выпрямитель с нулевым выводом. |
| 2 | Однофазный мостовой выпрямитель. |
| 3 | Параметрический стабилизатор напряжения |
| 4 | Компенсационный стабилизатор непрерывного действия. |
| 5 | Автоколебательные генераторы прямоугольных импульсов (мультивибраторы). |
| 6 | Мультивибратор на логических элементах. |
| 7 | Мультивибратор на операционном усилителе |
| 8 | Ждущий мультивибратор |

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

| № п/п | Темы практических (семинарских) занятий |
|------------------|---|
| 5 семестр | |
| 1 | Расчет h -параметров биполярного транзистора по его ВАХ |
| 2 | Расчет однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом |
| 3 | Расчет однофазного мостового выпрямителя |
| 4 | Расчет параметрических стабилизаторов напряжения |
| 5 | Расчет компенсационных стабилизаторов напряжения |
| 6 | Расчет мультивибраторов на логических элементах |
| 7 | Расчет мультивибратора на операционном усилителе |
| 8 | Расчет ждущего мультивибратора на операционном усилителе |

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

| № п/п | Наименования лабораторных работ |
|------------------|---|
| 4 семестр | |
| 1 | Исследование полупроводниковых диодов |
| 2 | Исследование стабилитрона и стабилитора |
| 3 | Исследование тиристора |
| 4 | Исследование статических характеристик двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением |
| 5 | Исследование туннельного и обращенного диодов |
| 6 | Исследование биполярного транзистора, включенного по схеме с общей базой |
| 7 | Исследование биполярного транзистора, включенного с общим эмиттером |
| 8 | Исследование полевого транзистора |
| 5 семестр | |
| 1 | Исследование двухполупериодной схемы выпрямления |
| 2 | Исследование мостовой схемы выпрямления |
| 3 | Исследование параметрического стабилизатора напряжения |
| 4 | Исследование компенсационного стабилизатора напряжения |
| 5 | Исследование LC -генератора |

| № п/п | Наименования лабораторных работ |
|-------|--|
| 6 | Исследование RC-генератора |
| 7 | Исследование генератора пилообразного напряжения |
| 8 | Исследование мультивибратора |

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 |
|------------------|--|
| 4 семестр | |
| 1 | Самостоятельное изучение раздела Туннельный эффект в <i>p-n</i> переходе |
| 2 | Самостоятельное изучение раздела Гетеропереход и переход Шоттки |
| 3 | Самостоятельное изучение раздела Высокочастотные диоды, импульсные диоды, варикапы |
| 4 | Подготовка к экзамену |
| 5 семестр | |
| 1 | Импульсный компенсационный стабилизатор напряжения |

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 | |
|--|--------------------------|---|----|
| 4 семестр | | | |
| Текущий контроль успеваемости | Первый рубежный контроль | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | |
| | | Посещение лекционных занятий | 5 |
| | | Выполнение и защита лабораторных работ № №1-4 | 10 |
| | | Тестирование | 15 |
| | | Итого | 30 |
| | Второй рубежный контроль | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | |
| | | Посещение лекционных занятий | 5 |
| | | Выполнение и защита лабораторных работ № №5-8 | 10 |
| | | Тестирование | 15 |
| | | Итого | 30 |

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося | | Максимальное количество баллов | |
|--|--------------------------|---|----|
| Промежуточная аттестация | Экзамен | 40 (100*) | |
| 5 семестр | | | |
| Текущий контроль успеваемости | Первый рубежный контроль | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | |
| | | Посещение лекционных занятий | 5 |
| | | Выполнение и защита лабораторных работ № №1-3 | 10 |
| | | Тестирование | 15 |
| | | Итого | 30 |
| | Второй рубежный контроль | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | |
| | | Посещение лекционных занятий | 5 |
| | | Выполнение и защита лабораторных работ № №4-6 | 10 |
| | | Тестирование | 15 |
| | | Итого | 30 |
| Промежуточная аттестация | Зачет | 40(100)* | |

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

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

| Система оценивания результатов обучения | Оценки | | | |
|--|--------------------------------|-------------------|---------|---------|
| | Стобалльная система оценивания | 0 – 39 | 40 – 60 | 61 – 80 |
| 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:
– специализированное лабораторное оборудование 8ЛЮ1 в количестве 4 стендов. (ресурс кафедры).

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

7.1 Основная литература

1. Максина Е.Л. Электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Максина Е.Л.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6270>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

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. – 50 экз.

2. Забродин Ю.С. Промышленная электроника: Учебник для вузов / Ю.С. Забродин – М.: Высш. школа, 1982. – 496 с. – 82 экз.

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

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» не требуются.

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. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Пакет офисных приложений «Мой Офис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.