

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.15  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Радиоэлектроника и телекоммуникации**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

направленность (профиль)  
Проектирование и эксплуатация беспилотных летательных аппаратов

Форма обучения: заочная

Год набора: 2024

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр/курс	4	Итого
Форма контроля	Зачет с оценкой	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	4,25	4,25
Самостоятельная работа	100	100
Контроль	3,75	3,75
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

Рабочую программу составил(и):

Доцент, доцент, к.т.н. Позднов М.В.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана  
направления подготовки

11.03.04 Электроника и робототехника

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2030 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

Промышленная электроника

---

(протокол заседания № 5 от «11» декабря 2025 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у обучающихся фундаментальных знаний и практических навыков в области радиоэлектроники и телекоммуникаций, с акцентом на применение в беспилотных летательных аппаратах (БПЛА).

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина:

- Схемотехника 1,2,
- Физика.
- Высшая математика;
- Основы микропроцессорной техники;

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

- выпускная квалификационная работа.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
- Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нанoeлектроники (смежных профессиональных областей деятельности: автоматики и мехатроники) (ПК-6)	ИД-1ПК-6 Знает методы наладки измерительного, диагностического и технологического оборудования, используемого в области электроники и нанoeлектроники; ИД-2ПК-6 Умеет проводить пусконаладочные работы при внедрении нового оборудования и новых технологических процессов; ИД-3ПК-6 Знает методику проектирования дискретных автоматизированных производственных систем; ИД-4ПК-6. Умеет обеспечивать взаимодействие основного и вспомогательного технологического оборудования; ИД-5ПК-6. Владеет навыками проектирования дискретных автоматизированных производственных систем, реализующих автоматизацию дискретных технологических процессов в различных областях производства.	Знать: методику проектирования устройств и систем комплекса средств промышленной автоматизации
		Уметь: обеспечивать взаимодействие основного и вспомогательного оборудования, устройств и систем комплексов средств промышленной автоматизации
		Владеть: навыками проектирования устройств и систем комплексов средств промышленной автоматизации, реализующих автоматизацию дискретных технологических процессов в различных областях производства

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр /курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Основы радиоэлектроники. Радиочастотные сигналы. Антенные системы.	Лек	Введение в радиоэлектронику. Изучение базовых компонентов радиоэлектронных схем.	4	4	-	1	отчет по выполнению практического задания
	Ср	Генерация и обработка радиосигналов. Моделирование радиочастотных сигналов.	4	20	-	1	отчет по выполнению практического задания
	Ср	Типы антенн и их использование в БПЛА. Расчет параметров антенных систем.	4	20	-	1	отчет по выполнению практического задания
Модуль 2. Телекоммуникационные сети. Системы связи БПЛА. Интеграция и испытания.	Ср	Основы построения телекоммуникационных сетей. Протоколы передачи данных в беспроводных сетях. Особенности организации связи для беспилотных летательных аппаратов.	4	20	-	2	отчет по выполнению практического задания
	Ср	Настройка каналов связи для БПЛА. Методы интеграции радиоэлектронных компонентов в БПЛА. Испытания радиоэлектронных систем БПЛА.	4	20	-	2	отчет по выполнению практического задания
	ПА		4	0,25	-	-	
	Контроль		4	3,75			
<b>Итого:</b>				<b>108</b>			

## **5. Образовательные технологии**

1. Технологии традиционного обучения
  - 1.1. Лекционные занятия
  - 1.2. Самостоятельная работа
  - 1.3. Практические занятия
2. Технология модульного обучения
  - 2.1. Разбиение преподаваемого материала на отдельные модули
3. Технология проблемного обучения
  - 3.1. Эвристическая беседа
  - 3.2. Дискуссия
  - 3.3. Учебное исследование
4. Технология обучения в сотрудничестве
  - 4.1. Разбиение студентов на команды для решения конкретных задач
5. Интерактивные технологии
  - 5.1. Демонстрационный метод обучения
  - 5.2. Работа в группах
  - 5.3. Эвристическая беседа

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

Рекомендуется посещение лекционных занятий; самостоятельное изучение материала; выполнение практических заданий и оформление отчетов.

## **7. Оценочные средства**

### **7.1. Паспорт оценочных средств**

<b>Семестр/курс</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
4	ПК-6	Отчеты по выполнению практических заданий. Вопросы к зачету.

### **7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля**

#### **7.2.1. Выполнение практического задания**

##### **Типовой пример задания**

Выполнить практическое задание в соответствии с темой занятий и оформить отчет

##### **Краткое описание и регламент выполнения**

Практическое задание должно быть выполнено. Результаты оформлены в виде отчета.

##### **Критерии оценки:**

«отлично» - полное раскрытие двух теоретических вопросов, отчет оформлен в соответствии с ГОСТ и методикой исследования.

«хорошо» - частичное раскрытие двух теоретических вопросов билета контрольной работы, отчет оформлен в соответствии с ГОСТ и методикой исследования возможно 1-2 замечания.

«удовлетворительно» частичное раскрытие двух из двух теоретических вопросов билета контрольной работы, отчет оформлен в соответствии с ГОСТ и методикой исследования возможно 3-4 замечания.

«неудовлетворительно» - отчет не представлен или при наличии отчета нет ответа на один из вопросов.

### **7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### **7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации**

Семестр/курс 4

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к зачету</b>
1	Что такое полупроводниковые материалы? Как они используются в радиоэлектронных компонентах?
2	Объясните принцип работы транзистора и его значение в современных электронных устройствах.
3	Какие основные элементы составляют радиоэлектронные схемы?
4	Каково различие между аналоговыми и цифровыми сигналами?
5	Почему диоды широко применяются в радиоэлектронных устройствах?
6	Какие существуют типы радиочастотных сигналов? Приведите примеры их применения.
7	Опишите процесс модуляции сигнала и зачем она нужна в системах связи.
8	Какие факторы влияют на распространение радиочастотных сигналов?
9	Опишите различия между амплитудной и частотной модуляцией.
10	Какие проблемы возникают при передаче радиочастотных сигналов на большие расстояния?
11	Перечислите основные типы антенн и опишите их преимущества и недостатки.
12	Рассчитайте коэффициент усиления антенны для заданных условий.
13	В чем заключается основное преимущество направленных антенн над ненаправленными?
14	Какие параметры антенны влияют на эффективность приема/передачи сигнала?
15	Зачем используется поляризация антенн и как она влияет на качество связи?
16	Чем отличаются проводные и беспроводные телекоммуникационные сети? Приведите примеры каждой категории.
17	Назовите основные протоколы передачи данных в беспроводных сетях и объясните их назначение.
18	Какие технологии используются для увеличения пропускной способности телекоммуникационных сетей?
19	Назовите основные компоненты сетевой инфраструктуры и их функции.
20	Чем отличается архитектура локальных сетей от глобальных?
21	Какие особенности имеют системы связи для беспилотных летательных аппаратов?
22	Опишите методы повышения надежности связи в условиях эксплуатации БПЛА.
23	Какие частоты наиболее часто используются для связи с беспилотниками?
24	Какой протокол передачи данных предпочтителен для связи БПЛА с наземной станцией?
25	Каковы требования к энергопотреблению коммуникационного оборудования на борту БПЛА?
26.	Какие этапы включает процесс интеграции радиоэлектронных компонентов в БПЛА?
27.	Опишите методику испытаний радиоэлектронных систем БПЛА на соответствие требованиям безопасности.

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к зачету</b>
28.	Какие меры принимаются для защиты радиоэлектронных компонентов от электромагнитных помех?
29.	Как проводится тестирование систем связи на устойчивость к внешним условиям (температура, влажность)?
30.	Какие инструменты и оборудование используются для диагностики неисправностей в радиоэлектронных системах БПЛА?

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

<b>Семестр/к урс</b>	<b>Форма проведения промежуточной аттестации</b>	<b>Критерии и нормы оценки</b>	
4	зачет с оценкой (по накопительному рейтингу)	«отлично»	Студент набрал 85- 100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«хорошо»	Студент набрал 70- 84 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«удовлетворительно»	Студент набрал 55- 69 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«неудовлетворительно»	Студент набрал 0-54 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	А. Н. Берлин.	Телекоммуникационные сети и устройства	учебное пособие	2024	ЭБС "IPRbooks"
2	А. Н. Баланов.	Телекоммуникационные системы : Управление, оптимизация и интеграция	учебное пособие	2024	ЭБС "Лань"
3	Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов.	Надежность радиоэлектронных средств	учебное пособие	2024	ЭБС "Лань"
4	А. А. Данилин, Н. С. Лавренко ; под редакцией А. А. Данилина.	Измерения в радиоэлектронике	учебное пособие	2022	ЭБС "Лань"
5	Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов.	Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств	учебное пособие	2022	ЭБС "Лань"
6	М. В. Головицына.	Проектирование радиоэлектронных средств на основе современных информационных технологий	учебное пособие	2020	ЭБС "IPRbooks"



## 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	М. Н. Романовский	Интегральные устройства радиоэлектроники. Ч. 1. Основные структуры полупроводниковых интегральных схем	учебное пособие	2012	ЭБС "IPRbooks"
2	М. Н. Романовский	Интегральные устройства радиоэлектроники. Ч. 2. Элементы интегральных схем и функциональные устройства	учебное пособие	2012	ЭБС "IPRbooks"
3	В. А. Кологривов	Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств	учебное пособие	2012	ЭБС "IPRbooks"
4	Е. Л. Максина.	Электроника	учебное пособие	2019	ЭБС "IPRbooks"
5	А. Б. Власов.	Электроника : Элементы электронных схем	учебное пособие	2023	ЭБС "ZNANIUM.CO M"

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- IPRbooks[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : iprbookshop.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Э- 405 Аудитория веб-конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации	Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб.камера, транспарант-перетяжка, ширма, наушники, компьютер с выходом в Интернет.
2	Г-401 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Столы, стулья, компьютеры
3	Э-407 Аудитория веб-конференций.	Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для

№ п/п	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.</p> <p>Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).</p> <p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>телевизора, веб.камера, транспарант-перетяжка, ширма,наушники, компьютер с выходом в Интернет, хромакей</p>