

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

**Б1.О.20**  
(индекс дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехнические материалы

(наименование дисциплины)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

по направлению подготовки (специальности)

Промышленная электроника для производства беспилотных летательных аппаратов

направленность (профиль)/специализация

Форма обучения: очная

Год набора: 2025

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Форма контроля	Экзамен	
<b>Вид занятий</b>		
Лекции	32	32
Лабораторные	32	32
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	64,35	64,35
Самостоятельная работа	80	80
Контроль	35,65	35,65
<b>Итого</b>	180	180

Рабочую программу составил:

доцент, доцент, к.т.н. Прядилов А.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 (специальности)

11.03.04 Электроника и микроэлектроника

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2029 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

Промышленная электроника

---

(протокол заседания № 1 от «28» августа 2025 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель – научить студентов обоснованно выбирать и использовать материалы в электротехнических устройствах применительно к условиям эксплуатации и воздействию внешних факторов. Научить студентов применять на практике современные методы исследования параметров электротехнических и конструкционных материалов, применяемых в электротехнических установках.

## 2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина:

- физика
- теоретические основы электротехники

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

- Основы микропроцессорной техники
- Схемотехника
- полупроводниковые приборы

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.1 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Знать: основные приемы обработки и представления полученных данных
	ОПК-2.2 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Уметь: самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных
	ОПК-2.3 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение	Владеть: основными приемами обработки и представления полученных данных
	ОПК-2.4 Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	
	ОПК-2.5 Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	
	ОПК-2.6 Умеет выбирать	

	<p>способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования</p> <p>ОПК-2.7 Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений</p>	
--	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Диэлектрические материалы	Лек, Лаб, Ср	1.1. Электрофизические свойства диэлектриков 1.2. Твердые диэлектрики 1.3. Жидкие диэлектрики 1.4. Газообразные диэлектрики	3	36	20	-	Защита ЛР
Модуль 2. Проводниковые материалы	Лек, Лаб, Ср	2.1. Основные свойства проводниковых материалов 2.2. Материалы высокой проводимости 2.3. Материалы высокого сопротивления 2.4. Проводниковые металлы и сплавы	3	36	25	-	Защита ЛР
Модуль 3. Магнитные материалы	Лек, Лаб, Ср	3.1. Основные свойства магнитных материалов 3.2. Магнитомягкие материалы 3.3. Магнитотвердые материалы 3.4. Материалы специализированного назначения	3	36	25	-	Защита ЛР
Модуль 4. Полупроводниковые материалы	Лек, Лаб, Ср	4.1. Электропроводность полупроводников 4.2. Простые и сложные полупроводники 4.3. Применение полупроводниковых материалов	3	36	20	-	Защита ЛР
	ПА		3	0,35	-	-	-
	Подготовка к экзамену		3	35,65	-	-	-
		Посещаемость	3	-	10	-	-
<b>Итого:</b>				<b>180</b>	<b>100</b>		

**Схема расчета итогового балла:** БРС 2014 Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2 + ББ

## **5. Образовательные технологии**

1. Технологии традиционного обучения
  - 1.1. Лекционные занятия
  - 1.2. Практические задания
  - 1.3. Самостоятельная работа
  - 1.4. Лабораторные занятия
  - 1.5. Индивидуальные домашние задания (в качестве вопроса к защите лабораторной работы)
2. Технология модульного обучения
  - 2.1. Разбитие 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, оформление и защита лабораторных работ.

## **7. Оценочные средства**

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

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ОПК-2	Отчеты по лабораторным работам Вопросы к экзамену: все

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

#### **7.2.1. Выполнение и защита лабораторных работ**

##### **Типовой пример задания:**

Выполнить, оформить и защитить лабораторную работу

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

Лабораторные выполняются в бригадах. Лабораторная должна быть выполнена. Результаты оформлены в виде отчета. Далее студент должен защитить работу, ответив на теоретический или практический вопрос.

Тематика лабораторных работ:

- 1 Измерения тангенса угла диэлектрических потерь и диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков
- 2 Исследование электрических свойств жидких диэлектриков
- 3 Определение удельного сопротивления проводника
- 4 Измерение параметров магнитных материалов
- 5 Измерение температурного коэффициента сопротивления резисторов

### Критерии оценки:

Лабораторная не выполнена: студент получает отрицательные штрафные баллы.

Лабораторная оформлена: студент получает баллы за оформление.

Лабораторная защищена: студент получает баллы за защиту.

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

### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Роль материалов в развитии электротехники
2	Роль материалов в развитии радиотехники
3	Классификация материалов, используемых в электротехнике
4	Классификация материалов, используемых в радиотехнике
5	Строение материалов
6	Типы связей материалов
7	Дефекты кристаллической решётки
8	Поляризация диэлектриков. Виды поляризаций
9	Поляризация газов, жидких и твёрдых диэлектриков
10	Полярные, неполярные материалы
11	Композиционные материалы
12	Электропроводность газов, жидких и твёрдых диэлектриков
13	Объёмная и поверхностная электропроводность
14	Диэлектрические потери. Виды потерь
15	Потери в газах, жидких и твёрдых диэлектриках
16	Пробой газов, жидких и твёрдых диэлектриков
17	Механические свойства диэлектриков
18	Физико-химические свойства диэлектриков
19	Диэлектрические материалы.
20	Строение и свойства диэлектриков
21	Газообразные, жидкие и твёрдые диэлектрики, их свойства и применение в электронике и радиотехнике
22	Полупроводниковые материалы
23	Электропроводность полупроводников
24	Терморезисторы. Фоторезисторы
25	Вентильные свойства полупроводников
26	Варикапы, стабилитроны, варисторы
27	Простые и сложные полупроводники
28	Металлы и сплавы, их свойства и строение
29	Диаграммы состояния
30	Виды термической обработки
31	Углеродистые стали, свойства, маркировки
32	Свойства и маркировка легированных сталей
33	Основные свойства проводников
34	Проводниковые материалы высокой проводимости
35	Медь и её сплавы

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к экзамену</b>
36	Алюминий и его сплавы
37	Сверхпроводники
38	Проводники высокого сопротивления
39	Проводниковые материалы различного назначения
40	Магнитные материалы.
41	Классификация магнитных материалов
42	Основные характеристики магнитомягких материалов
43	Основные свойства магнитотвёрдых материалов
44	Применение лаков в электротехнике как изоляторов
45	Виды припоев
46	Старые и новые обозначения электротехнической стали
47	Методы восстановления трансформаторного масла
48	Синтетические жидкие диэлектрики и их достоинства
49	Какие параметры можно определить по петле гистерезиса
50	Основные характеристики газообразных диэлектриков

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

<b>Семестр</b>	<b>Форма проведения промежуточной аттестации</b>	<b>Критерии и нормы оценки</b>	
3	Экзамен	«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	Пасынков, В. В.	Полупроводниковые приборы	учебное пособие	2023	ЭБС "Лань"
2	Власов А. Б.	Электроника : Элементы электронных схем	учебное пособие	2023	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	С. А. Микаева, А. Н. Брысин, Ю. А. Журавлева.	Электроника и схемотехника	учебное пособие	2023	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	Марченко А. Л.	Электроника	учебное пособие	2023	ЭБС "ZNANIUM.COM"
5	Марченко А. Л.	Лекции по электронике	учебное пособие	2023	ЭБС "ZNANIUM.COM"

## 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	Д. В. Горденко, В. И. Никулин, Д. Н. Резеньков.	Электротехника и электроника	учебное пособие	2018	ЭБС "IPRbooks"
2	В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева.	Материалы и элементы электронной техники	учебник	2016	ЭБС "Лань"
3	А. М. Водовозов	Основы электроники	учебное пособие	2016	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	Жигалина О. М.	Материалы микроэлектроники: тонкие пленки для интегрированных устройств	учебное пособие	2017	ЭБС "Лань"
5	Водовозов А. М.	Основы электроники	учебное пособие	2019	ЭБС "ZNANIUM.COM"

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

1. Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
2. Журнал «Силовая электроника» [Электронный ресурс] : науч. журн. / — Электрон. журн. — Москва, Санкт-Петербург. — Режим доступа к журн.: <http://power-e.ru/>

### 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- 510 Лаборатория "Электротехнические электронные материалы"	Столы ученические двухместные, стол преподавательский, стулья, доска аудиторная, столы лабораторные, шкафы одностворчатые, стеллаж, генератор НЧ ГЗ-12, прибор универсальный измерительный Ц4352, прибор универсальный измерительный Ц4314, амперметр Э514, вольтметр Э515, измеритель универсальный R, L, C Э12-2, измеритель универсальный R, L, C Э7-11, печь нагревательная малая, печь нагревательная большая, трансформатор масляный АМИ-60, осциллограф С1-83.
2	Э-511 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.	Столы ученические двухместные (моноблок) , столы ученические трехместные (моноблок) стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая).
3	Г-401 Помещение для самостоятельной	Столы, стулья, компьютеры

№ 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
	работы обучающихся	