

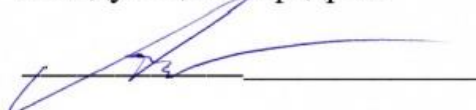
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Политехнический институт  
Кафедра «Машиностроение и материаловедение»

Утверждено на заседании кафедры  
« Машиностроение и материаловедение »  
«22» января 2024г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

 А.В. Анцев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Современные материалы в приборостроении и энергетике»**

**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)**

**Разработчики:**

Гончаров С.С. доцент, к.т.н., доцент  

---

*(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)*



---

*(подпись)*

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование знаний в области физических основ материаловедения, электроматериаловедения, о конструкционных и электротехнических материалах, о свойствах и областях их применения; ознакомить с различными технологическими процессами, позволяющими изменять свойства материалов, принципами использования электротехнических и конструкционных материалов в устройствах электротехники, электроэнергетики и электроники.

**Задачами** освоения дисциплины (модуля) является ознакомление:

– изучение обучающимися классификации современных материалов, взаимосвязи между основными характеристиками материалов, их структурой и процессами, происходящими в них при воздействии таких внешних факторов, как: высокие и низкие температуры, высокая влажность, механические нагрузки, химические агрессивные среды, электрические, магнитные, тепловые, механические и радиационные поля;

– приобретение студентами практических навыков в области электроматериаловедения и эффективной обработки и контроля качества материала, умение правильно выбрать материал для изделия, элемента, устройства, работающих в тех или иных условиях.

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

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается во 2 семестре.

## 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) области применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных материалов, выбирать конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.1).

### **Уметь:**

1) применять свойства, характеристики и методы исследования электротехнических материалов для решения теоретических и практических задач определения параметров и обеспечения требуемых режимов работы объектов профессиональной деятельности (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.2).

### **Владеть:**

1) методиками расчета прочностных и физико-механических характеристик объектов профессиональной деятельности (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.3).

Полныенаименованиякомпетенцийииндикаторовихдостиженияпредставленыв общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

#### 4 Объемисодержаниедисциплины(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										
2	ЗЧ	3	108	16		32			0,10	59,90
<b>Итого</b>	-	3	108	16		32			0,10	59,90

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
<i>2 семестр</i>	
1	Конструкционная прочность материалов и ее критерии. Пути повышения конструкционной прочности.
2	Атомно-кристаллическая строение металлов. Понятия об анизотропии и изотропии. Аллотропия. Магнитные превращения. Дефекты кристаллического строения: Точечные дефекты, Линейные дефекты, краевые и винтовые
3	Упругая и пластическая деформация. Дислокационный механизм пластической деформации. Наклеп. Влияние температуры на механические свойства пластически деформированного металла. Фазы в металлических сплавах. Диаграммы состояния сплавов. Диаграмма состояния железо-цементит:

№ п/п	Темы лекционных занятий
4	Термическая обработка стали. Классификация видов термической обработки. Теория И технология термической обработки. Химико-термическая обработка сталей. Термомеханическая обработка.
5	Общая характеристика углеродистых и легированных сталей. Классификация сталей. Обозначение марок сталей. Стали, обеспечивающие надежную работу деталей машин, приборов и установок в условиях статических и динамических нагрузок, высоких и низких температур, воздействия агрессивной среды.
6	Цветные металлы и сплавы. Медь и ее сплавы. Алюминий и его сплавы. Титан и его сплавы. Применение в приборостроении и электроэнергетике.
7.	Материалы с особыми физическими свойствами. Проводниковые материалы. Материалы высокой проводимости. Сверхпроводниковые материалы. Сплавы с большим Удельным сопротивлением. Материалы для электрических контактов. Полупроводниковые материалы. Диэлектрические материалы.
8	Магнитные материалы. Классификация материалов по магнитным свойствам. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы их применение в приборостроении и электроэнергетике. Сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами, их применение В приборостроении и электроэнергетике

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

#### Очная форма обучения

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

### 4.4 Содержание лабораторных работ

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<i>2 семестр</i>	
1	Микроструктурный анализ материалов
2	Измерение твердости
3	Определение характеристик механических свойств при испытании на растяжение
4	Изучение микроструктуры железо-углеродистых сплавов (стали)
5	Изучение микроструктуры железо-углеродистых сплавов (чугуны)
6	Влияние температуры нагрева на свойства закаленной стали
7	Отпуск сталей
8	Прокаливаемость сталей
9	Микроанализ сплавов на основе меди
10	Микроанализ сплавов на основе алюминия
11	Измерение удельного электрического сопротивления на двойном мосте Томпсона электротехнических материалов
12	Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков.
13	Измерение ТКЛР сплавов с особыми свойствами теплового расширения
14	Измерение коэрцитивной силы магнитомягких и магнитотвердых материалов
15	Измерение модуля нормальной упругости сплавов с особыми упругими свойствами

16	Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков (электроизоляционных материалов) на высоких частотах
----	--

#### 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
<i>2 семестр</i>	
1	Самостоятельное изучение темы: «Неметаллические материалы, их свойства и области применения», «Сверхпроводниковые материалы»
2	Подготовка к лабораторным работам
3	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	
<i>2 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение лабораторных работ	5
		Контрольные мероприятия	20
	Итого		30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение лабораторных работ	5
		Контрольные мероприятия	20
	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			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобалльная система оценивания				
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 занятий требуется учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом, а также ноутбуком, видеопроектором, настенным экраном;
- для проведения лабораторных работ требуется лаборатория, оснащенная лабораторные муфельные печи, печи СШОЛ, СНОЛ; твердомеры ТК2, ТШ; спектрометр МСА-11; металлографические микроскопы МИМ-7; микроскоп МЕТ-3., специальные приборы для определения свойств электротехнических материалов.

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

#### **7.1 Основная литература**

1. Арзамасов, Б. Н. Материаловедение : учебник / Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин. — 8-е изд., стер. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2008. — 648 с. — ISBN 978-5-7038-1860-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106366>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Струк В.А. Материаловедение в машиностроении и промышленных технологиях: учебно-справ. руководство/В.А. Струк, [и др.]—Долгопрудный:- «Интеллект»,2010.-536с.
3. Электротехническое материаловедение. Металлы и металлические сплавы: электронное учебное пособие. версия 1.01 / А.В. Шишкин и др. — М. : Центр "Интеграция", 2000 .— 1 опт. диск.(CD ROM) .

#### **7.2 Дополнительная литература**

1. Фомичева Н.Б. Введение в композиционные материалы : учебное пособие / Н. Б. Фомичева, Г. В. Сержантова; ТулГУ.—Тула:Изд-во ТулГУ,2018.—202с.:ил.—Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-7679-4026-4.

15экз

2. Фомичева Н.Б. Конструкционные электротехнические материалы: учебное пособие/ Н. Б. Фомичева, Г. В. Сержантова, С.С. Гончаров; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2018 .— 226с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-7679-4025-7.

15экз

3. Электротехническое материаловедение. Металлы и металлические сплавы: электронное учебное пособие. версия 1.01 / А.В. Шишкин и др. — М. : Центр "Интеграция", 2000 .

4. Будников Г.К. Основы современного электрохимического анализа/Г.К. Будников,

В.Н. Майстренко, М.Р.Вяселев. – М.: Мир: Бином ЛЗ, 2003. – 592 с. ил.

5. Горелик С.С. Материаловедение полупроводников и диэлектриков: учебник для вузов/ С.С. Горелик, М.Я. Дашевский. – 2 – е изд., перераб. и доп. – М.: МИСИС, 2003.- 480 с., ил.

6. Пул Ч. мл. Нанотехнологии: учеб.пособие.–М.:Техносфера,2006.-336с.

7. Тамм, И. Е. Основы теории электричества : учебное пособие / И. Е. Тамм. — 11-е изд., испр.и доп. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2003. — 616 с. — ISBN 5-9221-0313-X. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2333>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. [1.https://e.lanbook.com/](https://e.lanbook.com/)-ЭБС«Лань»,доступавторизованный
2. [2.https://urait.ru/](https://urait.ru/)-Образовательнаяплатформа«Юрайт»,доступавторизованный
3. [3.https://www.iprbookshop.ru/](https://www.iprbookshop.ru/)-ЦифровойобразовательныйресурсIPRSMART,доступавторизованный
4. [4.https://tsutula.bookonlime.ru/](https://tsutula.bookonlime.ru/)-ЭБСТулГУ «BookOnLime»учебныеизданияТулГУпо всем дисциплинам, доступ авторизованный
5. [5.https://dlib.eastview.com/browse/udb/12](https://dlib.eastview.com/browse/udb/12)-Политематическаябазаданныхпериодических изданий EastView, доступ авторизованный
6. [6.https://cyberleninka.ru/](https://cyberleninka.ru/)-Научнаяэлектроннаябиблиотека«КиберЛенинка»,доступ свободный
7. [7.https://www.elibrary.ru/](https://www.elibrary.ru/)-НаучнаяэлектроннаябиблиотекаeLibrary.ru,доступсвободный

## **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. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;

### **9.2. Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

- 1.База данных о материалах <https://www.totalmateria.com>