

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»  
«\_30\_» \_\_января\_\_ 2023 г., протокол № 6\_\_

Заведующий кафедрой

 А.В. Анцев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Современные материалы в инженерии»**

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

по специальности

**15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов**

со специализацией

**Проектирование технических комплексов специального назначения**

Формы обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 150501-01-23

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик:**

Петрушина Алла Геннадьевна, доц. каф. МиМ, к.т.н.  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций, позволяющих понять и применять на практике методику материаловедчески обоснованного выбора материалов и упрочняющей обработки для конкретной детали или узла машины.

**Задачами** освоения дисциплины (модуля) являются:

- приобретение системы знаний по основным группам металлических и неметаллических материалов;
- аргументированный выбор материалов и упрочняющей обработки для повышения долговечности и увеличения работоспособности деталей машин и механизмов.

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

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

Дисциплина (модуль) изучается в 3 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) , установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

### **Знать:**

1. принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств методические, нормативные и руководящие материалы (коды компетенции ПК-15)
2. Состав, структуру, свойства, маркировку и применение материалов; способы термической, термомеханической и химико-термической обработки материалов ( код компетенции ОК-1)

### **Уметь:**

- 1 Выбирать материалы и способы их химико-термической обработки в зависимости от эксплуатационного назначения деталей ( код компетенции ПК-15)
- 2 Оценивать и прогнозировать поведение материала и определять причины отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции (код компетенции ОК-1)

### **Владеть:**

- 1 Навыками разработки типовых технологических процессов обработки деталей ( код компетенции ПК-15)
- 2 Навыками применения методов анализа и восприятия информации при разработке технологических процессов термической обработки (ОК-1)

## 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 |                                |                                 |                                   |   |                                    |                     |                                  |              |                          |  |
| 3                    | Э                              | 4                               | 144                               | 32  |                                    | 16                  |                                  | 2            | 0,25                     | 93,75  |
| <b>Итого</b>         | –                              | 4                               | 144                               | 32  |                                    | 16                  |                                  | 2            | 0,25                     | 93,75  |

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  |
|------------------|--|
| <b>3 семестр</b> |  |
| 1                | Строение металлов<br>-Атомно-кристаллическая структура металлов.<br>Кристаллическое строение металлов. Кристаллические решетки металлов. Реальное строение металлических кристаллов.<br>-Диффузионные процессы в металле |
| 2                | -Деформация и разрушение   |
| 3                | Железо и его сплавы.<br>-Диаграмма железо-цементит: фазы, структурные составляющие<br>-Влияние углерода на свойства сплавов<br>-Чугуны   |

| № п/п | Темы лекционных занятий   |
|-------|---|
| 4     | Технология термической обработки.<br>1 .Отжиг ,<br>2.Нормализация<br>3.Закалка стали<br>4.Поверхностное упрочнение<br>5..Отпуск стали.<br>6.Старение<br>Химико-термическая обработка стали<br>1 .Цементация.<br>2.Азотирование.<br>3.Нитроцементация.<br>4.Диффузионная металлизация  |
| 5     | Конструкционные стали<br>1.Рессорно-пружинные стали<br>2.Шарикоподшипниковые стали<br>3.Износостойкие стали<br>4.Альтернативные конструкционные материалы<br>5.Целесообразность замены традиционных материалов на альтернативные и критерии, определяющие целесообразность замены.<br>Инструментальные стали и стали с особыми свойствами |
| 6     | Электрофизические и электрохимические методы обработки. Порошковая металлургия  |
| 7     | Цветные металлы и сплавы<br>1.Медь и ее сплавы<br>2. Алюминий и его сплавы<br>3.Антифрикционные сплавы<br>4.Титан и его сплавы  |
| 8     | Неметаллические материалы<br>1. Резины<br>2.Пластмассы<br>...   |

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

### 4.4 Содержание лабораторных работ

#### Очная форма обучения

| № п/п            | Наименования лабораторных работ                             |
|------------------|---|
| <b>3 семестр</b> |   |
| 1                | Микроструктурный анализ материалов                          |
| 2                | Измерение твердости   |
| 3                | Изучение микроструктуры железо-углеродистых сплавов (стали) |

| № п/п | Наименования лабораторных работ   |
|-------|---|
| 4     | Изучение микроструктуры железо-углеродистых сплавов (чугуны)                              |
| 5     | Термическая обработка сталей  |
| 6     | Неметаллические материалы   |
| 7     | Микроанализ сплавов на основе меди  |
| 8     | Микроанализ сплавов на основе алюминия  |
| 9     | Деловая игра: «Выбор материала и термической обработки для деталей летательных аппаратов» |
| 10    | Определение прокаливаемости сталей  |

#### 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                    |
|------------------|--|
| <b>3 семестр</b> |  |
| 1                | Подготовка к лабораторным работам                      |
| 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                        |    |
|--|--------------------------|---|----|
| <b>3 семестр</b>   |                          |   |    |
| Текущий контроль успеваемости  | Первый рубежный контроль | <b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b> |    |
|  |                          | Посещение лекционных занятий                          | 15 |
|  |                          | Выполнение лабораторных работ №1-5                    | 15 |
|  |                          | Итого   | 30 |
|  | Второй рубежный контроль | <b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b> |    |
|  |                          | Посещение лекционных занятий                          | 15 |
| Выполнение лабораторных работ № 6-10   |                          | 15  |    |
|  | Итого                    | 30  |    |
| Промежуточная аттестация   | экзамен                  | 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)**

| <b>Система оценивания результатов обучения</b>   | <b>Оценки</b>                  |                   |         |         |
|--|--------------------------------|-------------------|---------|---------|
|  | 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:

- учебная аудитория, оснащенная доской для написания мелом, а так же ноутбуком, видеопроектором, настенным экраном, колонками (лекционные занятия).
- лаборатория «название лаборатории», оснащенная:
  - мүфельными печами, печами СШОЛ,СНОЛ.
  - твердомерами
  - спектрометром
  - металлографическими микроскопами
  - микроскопом МЕТ-3. (лабораторные работы)

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

#### **7.1 Основная литература**

1. Волков, Г. М. Материаловедение : учебник для втузов / Г. М. Волков, В. М. Зуев .— 2-е изд., перераб. — Москва : Академия, 2012 .— 447 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование: Техника и технические науки) (Бакалавриат) .— ISBN 978-5-7695-8087-1 (в пер.) .
2. Мельников, А.Г. Материаловедение : учебное пособие / А.Г. Мельников. — 2-е изд., испр. и доп. — Томск : ТПУ, 2016. — 224 с. — ISBN 978-5-4387-0680-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107720> (дата обращения: 22.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Материаловедение. Методы анализа структуры и свойств металлов и сплавов : учебное пособие / Т.А. Орелкина, Е.С. Лопатина, Г.А. Меркулова [и др.]. — Красноярск : СФУ, 2018. — 214 с. — ISBN 978-5-7638-3936-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117763> (дата обращения: 22.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Артамонов, Е.И. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебное пособие / Е.И. Артамонов, М.С. Приказчиков, В.В. Шигаева. — Самара : СамГАУ, 2018. — 248 с. — ISBN 978-5-88575-524-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113421> (дата обращения: 22.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 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.  
15 экз
2. Фомичева Н.Б. Конструкционные и 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.  
15 экз
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) .
4. Физическое материаловедение : учебник для вузов : в 7 т. / НИЯУ МИФИ ; под общ. ред. Б. А. Калина .— 2-е изд., перераб.— ISBN 978-5-7262-1793-2. Т. 2: Основы материаловедения / Г. Н. Елманов [и др.] .— Москва. 2012 .— 603 с., [2] л. портр. : ил. — Библиогр. в конце гл. кн. — Предм. указ.: с. 587-602 .— ISBN 978-5-7262-1807-6 (т. 2) .  
6 экз.

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

1. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань», доступ авторизованный
2. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт», доступ авторизованный
3. <https://www.iprbookshop.ru/> - Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, доступ авторизованный
4. <https://tsutula.bookonline.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLime» учебные издания ТулГУ по всем дисциплинам, доступ авторизованный
5. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary.ru, доступ свободный

## 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;
4. Пакет офисных приложений «МойОфис».

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

1. База данных материалов <https://www.totalmateria.com>
2. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Консорциум Кодекс.
3. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс