

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Материаловедение и технология конструкционных материалов**

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Электрический транспорт железных дорог

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 87771  
Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич  
Дата: 01.06.2025

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью дисциплины является формирование у студентов системы научных и профессиональных знаний и навыков о природе материалов.

Задачи дисциплины:

- изучение и формирования структуры, установления связи между структурой и свойствами;
- методы измерения механических и физико-химических свойств;
- научного обоснования и оптимального выбора или разработка конструкторского и инструментального материала для конкретных деталей технических объектов;
- изучение основных групп современных материалов, их свойства и области применения.
- раскрыть физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации.
- установить зависимость между составом, строением и свойствами материалов;
- изучить теорию и практику различных способов упрочнения материалов для повышения высокой надежности и долговечности деталей, инструмента и изделий.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-4** - Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

свойства конструкционных материалов деталей машин и подвижного состава; технологические процессы производства конструкционных материалов

### **Уметь:**

определять механические и физико-химические характеристики конструкционных материалов; эффективно использовать материалы при техническом обслуживании, ремонте и проектировании подвижного состава;

применять знание технологии конструкционных материалов

**Владеть:**

неавыками применения методов оценки свойств конструкционных материалов деталей машин и подвижного состава

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий                                       | Количество часов |         |    |
|-----------------------------------------------------------|------------------|---------|----|
|                                                           | Всего            | Семестр |    |
|                                                           |                  | №3      | №4 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 96               | 48      | 48 |
| В том числе:                                              |                  |         |    |
| Занятия лекционного типа                                  | 32               | 16      | 16 |
| Занятия семинарского типа                                 | 64               | 32      | 32 |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 192 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Тема 1. Кристаллическое строение металлов.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- виды дефектов кристаллической решетки;<br>- виды дислокаций;<br>- точечные, линейные и поверхностные дефекты.                                                                                |
| 2        | Тема 2. Упругая и пластическая деформации металлов и сплавов.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- виды деформации;<br>- виды структур после пластической и упругой деформации;<br>- определение ударной вязкости.                                                           |
| 3        | Тема 3. Наклёп и рекристаллизация. Деформационное упрочнение.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- изучение свойств после пластической деформации;<br>- изучение процесса деформационного упрочнения;<br>- механические свойства материалов после механического воздействия. |
| 4        | Тема 4. Структура и свойства черных и цветных металлов и сплавов.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- изучение структурных составляющих черных и цветных сплавов<br>- виды чугунов и их структуры<br>- кристаллические решетки цветных сплавов                              |
| 5        | Тема 5. Основы теории термической обработки стали.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- виды термической обработки;<br>- закалка и виды закалилок;<br>- виды отпуска и структура после термической обработки.                                                                |
| 6        | Тема 6. Статические и динамические методы испытания материалов.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- определение предела прочности на растяжение;<br>- ударная вязкость;<br>- предел текучести и условный предел текучести.                                                  |
| 7        | Тема 7. Термическая и химико-термическая обработка стали.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- отжиг и его виды;<br>- нормализация стали, его структура и свойства;<br>- отпуск стали и его свойства.                                                                        |
| 8        | Тема 8. Закалка и отпуск стали.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- закалка, виды закалилок<br>- отпуск, виды отпуска<br>- структура и свойства материалов полученных после закалки и отпуска.                                                                              |
| 9        | Тема 9. Материалы, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- коррозионно-стойкие материалы<br>- коррозионно-стойкие покрытия<br>- жаростойкие и жаропрочные материалы                                                        |
| 10       | Тема 10 Классификация и применение неметаллических материалов<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- классификация неметаллических материалов<br>- пластмассы<br>- керамические материалы                                                                                      |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание     |
|----------|------------------------------------------------------|
|          | - композиционные материалы на неметаллической основе |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Лабораторная работа 1. Определение механических свойств металлов при статическом и динамическом нагружении.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- виды статических и динамических измерений;<br>- предел текучести, прочности условный предел текучести;<br>- ударная вязкость.                                               |
| 2        | Лабораторная работа 2. Определение твёрдости металлов.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- изучить методы твердости по Роквеллу, Викерсы и Бренеллю;<br>- какие виды нагрузок применяются при измерениях твердости;<br>- виды инденторов.                                                                                   |
| 3        | Лабораторная работа 3. Построение диаграммы олово-цинк методом термического анализа.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- эвтектика, система, фаза, компонента;<br>- закон Гука;<br>- фазовые составляющие диаграммы олово-цинк.                                                                                             |
| 4        | Лабораторная работа 4. Изучение диаграммы железо-углерод.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- фазовые составляющие диаграммы железо-углерод;<br>- структурные составляющие диаграммы железо-углерод;<br>- температура плавления железа и температуры его полиморфных превращений.                                           |
| 5        | Лабораторная работа 5. Влияние содержания углерода на структуру и твёрдость стали в закалённом и оттождённом состоянии.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- структура стали в оттоженном и закаленном состоянии;<br>- твердость стали в оттоженном и закаленном состоянии;<br>- что понимается под закалкой и виды закалок. |
| 6        | Лабораторная работа 6. Отпуск закалённой углеродистой стали.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- виды отпуска;<br>- структура после низкого, среднего и высокого отпуска;<br>- применение стали после низкого, среднего и высокого отпуска.                                                                                 |
| 7        | Лабораторная работа 7. Поверхностная закалка с нагревом ТВЧ и химико-термическая обработка стали.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- структура и свойства стали после ТВЧ;<br>- структура и свойства стали после ХТО;<br>- преимущества закалки ТВЧ.                                                                       |
| 8        | Лабораторная работа 8. Микроструктурный анализ цветных сплавов.<br>Рассматриваемые вопросы:                                                                                                                                                                                                                              |

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- составы, структура, маркировка и применение латуней;</li> <li>- алюминиевые сплавы и по каким режимам упрочняются термообработкой;</li> <li>- структура, свойства, маркировка и применение титановых сплавов.</li> </ul>                                                                                                   |
| 9        | <p>Лабораторная работа 9. Определение прокаливаемости сталей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прокаливаемость стелей, полумартенситная зона</li> <li>- критический диаметр стали</li> <li>- факторы, влияющие на прокаливаемость</li> </ul>                                                                             |
| 10       | <p>Лабораторная работа 10. Термическая обработка инструментальной углеродистой и быстрорежущей сталей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- красностойкость и от каких факторов она зависит</li> <li>- легирующие элементы и их влияние на красностойкость</li> <li>- структура быстрорежущей стали после закалки</li> </ul> |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы                                                                                 |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Самостоятельная подготовка к практическим (и/или лабораторным) занятиям. Работа с учебной литературой 1-4. |
| 2        | Подготовка к промежуточной аттестации.                                                                     |
| 3        | Подготовка к текущему контролю.                                                                            |

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| №<br>п/п | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                         | Место доступа                                                                                                                            |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Материаловедение для транспортного машиностроения Э. Р. Галимов, Л. В. Тарасенко, М. В. Унчикова, А. Л. Абдуллин Учебное пособие 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, -444 с. - ISBN 978-5-507-46658-0 , 2023 | <a href="https://e.lanbook.com/book/314774">https://e.lanbook.com/book/314774</a><br>(дата обращения: 24.09.2022).<br>Текст: электронный |
| 2        | Материаловедение. Машиностроение. Энергетика<br>Электронный ресурс : сборник научных трудов<br>Учебное пособие Екатеринбург : УрФУ, — 732 с. — ISBN 978-5-7996-1519-2 , 2015                                       | <a href="https://e.lanbook.com/book/99035">https://e.lanbook.com/book/99035</a><br>(дата обращения: 24.09.2022).<br>Текст: электронный   |
| 3        | Технология конструкционных материалов В. П. Ларин Учебное пособие Санкт-Петербург : ГУАП, — 113 с. — ISBN 978-5-8088-1573-5 , 2021                                                                                 | <a href="https://e.lanbook.com/book/216530">https://e.lanbook.com/book/216530</a><br>(дата обращения: 24.09.2022).<br>Текст: электронный |
| 4        | Технология конструкционных материалов А. Л. Майтаков, Н. Т. Ветрова, Л. Н. Берязева Учебное пособие Кемерово : КемГУ, — 219 с. — ISBN 978-5-                                                                       | <a href="https://e.lanbook.com/book/188103">https://e.lanbook.com/book/188103</a><br>(дата обращения: 24.09.2022).<br>Текст: электронный |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1 <http://library.mii.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

2 <http://www.library.ru/> - информационно-справочный портал Проект Российской государственной библиотеки.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Компьютеры на рабочих местах в компьютерном классе должны быть обеспечены стандартными программными продуктами Microsoft.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Примерный перечень материально-технической базы: испытательные машины и приборы, комплект образцов, учебные плакаты.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.

Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Технология  
транспортного машиностроения и  
ремонта подвижного состава»

А.Ю. Омаров

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТМиРПС  
Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ю. Куликов

С.В. Володин