

**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: Грузовые вагоны

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: 3331  
Подписал: заведующий кафедрой Петров Геннадий Иванович  
Дата: 03.06.2024

## 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-5** - Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы.

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 7 з.е. (252 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): | 128              | 64      | 64 |
| В том числе:  |                  |         |    |
| Занятия лекционного типа                                  | 64               | 32      | 32 |
| 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 124 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 закалок;<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 закалок<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>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание   |
|----------|--|
|          | <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификация неметаллических материалов</li> <li>- пластмассы</li> <li>- керамические материалы</li> <li>- композиционные материалы на неметаллической основе</li> </ul> |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание   |
|----------|--|
| 1        | <p>Лабораторная работа 1. Определение механических свойств металлов при статическом и динамическом нагружении.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды статических и динамических измерений;</li> <li>- предел текучести, прочности условный предел текучести;</li> <li>- ударная вязкость.</li> </ul>   |
| 2        | <p>Лабораторная работа 2. Определение твёрдости металлов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучить методы твердости по Роквеллу, Викерсы и Бренеллю;</li> <li>- какие виды нагрузок применяются при измерениях твердости;</li> <li>- виды инденторов.</li> </ul>   |
| 3        | <p>Лабораторная работа 3. Построение диаграммы олово-цинк методом термического анализа.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эвтектика, система, фаза, компонента;</li> <li>- закон Гука;</li> <li>- фазовые составляющие диаграммы олово-цинк.</li> </ul>   |
| 4        | <p>Лабораторная работа 4. Изучение диаграммы железо-углерод.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фазовые составляющие диаграммы железо-углерод;</li> <li>- структурные составляющие диаграммы железо-углерод;</li> <li>- температура плавления железа и температуры его полиморфных превращений.</li> </ul>   |
| 5        | <p>Лабораторная работа 5. Влияние содержания углерода на структуру и твёрдость стали в закалённом и оттождённом состоянии.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структура стали в оттоженном и закаленном состоянии;</li> <li>- твердость стали в оттоженном и закаленном состоянии;</li> <li>- что понимается под закалкой и виды закалок.</li> </ul> |
| 6        | <p>Лабораторная работа 6. Отпуск закалённой углеродистой стали.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды отпуска;</li> <li>- структура после низкого, среднего и высокого отпуска;</li> <li>- применение стали после низкого, среднего и высокого отпуска.</li> </ul>   |
| 7        | <p>Лабораторная работа 7. Поверхностная закалка с нагревом ТВЧ и химико-термическая обработка стали.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структура и свойства стали после ТВЧ;</li> </ul>   |

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание   |
|-------|--|
|       | - структура и свойства стали после ХТО;<br>- преимущества закалки ТВЧ.   |
| 8     | Лабораторная работа 8. Микроструктурный анализ цветных сплавов.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- составы, структура, маркировка и применение латуней;<br>- алюминиевые сплавы и по каким режимам упрочняются термообработкой;<br>- структура, свойства, маркировка и применение титановых сплавов. |
| 9     | Лабораторная работа 9. Определение прокаливаемости сталей<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- прокаливаемость сталей, полумартенситная зона<br>- критический диаметр стали<br>- факторы, влияющие на прокаливаемость  |
| 10    | Лабораторная работа 10. Термическая обработка инструментальной углеродистой и быстрорежущей сталей<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- красностойкость и от каких факторов она зависит<br>- легирующие элементы и их влияние на красностойкость<br>- структура быстрорежущей стали после закалки      |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № 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).

| № 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 978-5-8353-2672-3 , 2020 | <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.miit.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, 4 семестрах.

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 ВВХ

Г.И. Петров

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин