

**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: Заочная

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: 168044  
Подписал: заведующий кафедрой Локтев Алексей Алексеевич  
Дата: 23.05.2024

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

Целью освоения учебной дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» является формирование у обучающихся компетенций по направлению подготовки 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

## 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:

### **Уметь:**

идентифицировать на основании маркировки конструкционные материалы и определять возможные области их применения;

### **Знать:**

о теоретических и методических основах организации и планирования научно-исследовательских и проектно-конструкторских, технологических работ; современных способов получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; основных методов испытаний материалов;

### **Владеть:**

по владению инженерной терминологией, проведению испытаний материалов в заводских лабораториях при определении механических характеристик, твердости, износостойкости и других свойств.

## 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 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
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	20	20
В том числе:		
Занятия лекционного типа	12	12
Занятия семинарского типа	8	8

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 196 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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p><b>МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ.</b></p> <p>Раздел 1. Основы строения и свойств материалов.</p> <p>1.1. Кристаллическое строение и свойства металлов.</p> <p>1.2. Основные типы кристаллических решеток аллотропия металлов.</p> <p>1.3. Дефекты кристаллического строения.</p> <p>1.4. Связь между дефектами и свойствами металлов.</p> <p>1.5. Механические свойства металлов и способы их определения (испытания на растяжение, твердость, ударную вязкость, износостойкость и др.).</p> <p>Раздел 2. Основы теории сплавов. Сплавы на основе железа.</p> <p>2.1. Понятие о металлических сплавах.</p> <p>2.2. Основные виды диаграмм состояния.</p> <p>2.3. Методы исследования строения металлов и сплавов.</p> <p>2.4. Диаграмма состояния железо-цементит (углерод).</p> <p>2.5. Классификация чугунов и углеродистых сталей.</p> <p>2.6. Влияние углерода и примесей на свойства сталей.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>2.7. Стали, их классификация, особенности структуры, применение.</p> <p>2.8. Чугуны: белые, серые, ковкие, высокопрочные. Их структура, маркировка, свойства и применение.</p> <p>Раздел 3. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов.</p> <p>3.1. Термическая обработка стали.</p> <p>3.2. Превращение в стали при равновесном нагреве и охлаждении.</p> <p>3.3. Диаграмма изотермических превращений аустенита.</p> <p>3.4. Основные превращения, происходящие в стали при закалке и отпуске.</p> <p>3.5. Основные виды термической обработки стали.</p> <p>3.6. Химико-термическая обработка (цементация, азотирование, цианирование).</p> <p>3.7. Поверхностная закалка стали.</p> <p>Раздел 4. Цветные металлы и сплавы на их основе. Неметаллические материалы. Композиционные материалы.</p> <p>4.1. Алюминий и сплавы на его основе.</p> <p>4.2. Титан и его сплавы.</p> <p>4.3. Медь и ее сплавы: латуни, бронзы, медно-никелевые сплавы).</p> <p>4.4. Область применения сплавов цветных металлов.</p> <p>4.5. Пластмассы: термопластичные пластмассы, терморезистивные пластмассы, газонаполненные пластмассы.</p> <p>4.6. Композиционные материалы.</p>
2	<p><b>ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ</b></p> <p>Раздел 5. Основы металлургического производства.</p> <p>5.1. Физико-химические основы металлургического производства.</p> <p>5.2. Понятие о рудах различных металлов.</p> <p>5.3. Производство чугуна. Исходные материалы для доменной плавки.</p> <p>5.4. Подготовка руд к плавки.</p> <p>5.5. Основные физико-химические процессы получения чугуна в современных доменных печах.</p> <p>5.6. Производство стали. Исходные материалы для плавки стали.</p> <p>5.7. Основные физико-химические процессы получения стали. Производство стали в мартеновских печах.</p> <p>5.8. Сравнительная оценка способов повышения качества стали.</p> <p>Раздел 6. Технология обработки металлов давлением.</p> <p>6.1. Физические основы обработки металлов давлением.</p> <p>6.2. Степень пластической деформации и сопротивление деформированию.</p> <p>6.3. Ковкость и штампуемость.</p> <p>6.4. Прокатка. Сущность процесса прокатки.</p> <p>6.5. Схема деформирования металла.</p> <p>6.6. Прессование. Сущность процесса прессования.</p> <p>6.7. Ковка и штамповка. Сущность процессов, исходные материалы, заготовки, особенности процесса.</p> <p>Раздел 7. Технология обработки резанием заготовок деталей машин.</p> <p>7.1. Движения для осуществления процесса резания.</p> <p>7.2. Понятие о схеме обработки.</p> <p>7.3. Режим резания. Условия необходимые для осуществления процесса резания.</p> <p>7.4. Силы резания.</p> <p>7.5. Влияние свойств материалов и инструментов на физику процесса резания.</p> <p>7.6. Понятие об обрабатываемости материалов.</p> <p>7.7. Составные части и элементы инструментов. Углы режущих инструментов.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>7.8. Требования к инструментальным материалам. 7.9. Современные инструментальные материалы. Раздел 8. Технология литейного производства.</p> <p>8.1. Физические основы производства отливок. 8.2. Тепловое, силовое и физико-химическое взаимодействие отливки и литейной формы. 8.3. Процессы, проходящие при заполнении литейной формы, затвердевание расплавленного металла и его охлаждения. 8.4. Влияние структуры отливок на их свойства. Способы изготовления отливок. 8.5. Литейная форма, ее элементы и назначение. Требования предъявляемые к литейным формам. 8.6. Классификация методов литья. 8.7. Теоретические основы литейного производства. 8.8. Классификация дефектов литья. ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ. Раздел 9. Технология сварочного производства.</p> <p>9.1. Физические основы получения сварного соединения. 9.2. Условия образования межзатомных и межмолекулярных связей при образовании сварного соединения. 9.3. Классификация способов сварки. 9.4. Понятие о свариваемости. 9.5. Дуговая сварка. Сущность процесса. Электрические и тепловые свойства дуги. Статистическая характеристика дуги. 9.6. Источники сварочного тока. 9.7. Ручная дуговая сварка покрытым электродом. Схема процесса. Электроды для ручной дуговой сварки. 9.8. Сварочная проволока. Назначение и состав покрытия электрода. 9.9. Основные металлургические процессы в сварочной ванне. Защита, раскисление и легирование металла сварочной ванны. 9.10. Особенности кристаллизации сварного шва. 9.11. Дефекты сварных соединений.</p>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p><b>МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ.</b> Определение механических свойств материалов и твердости. Твердомер РовеллаТК2. Микротвердомер ПМТ-3. Металлографический микроскоп МИС 7, ММУ-3У42, ММР-2р. Микрошлифы типовых сталей и чугунов. Образцы материалов для испытаний на растяжение (ГОСТ1497-93). Разрывная машина Р-5. Маятниковый копер 30кгм. Шлифовальная машина ШМ12. Комплект электронных плакатов "Материаловедение"</p>
2	<p><b>ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ.</b> 1. Изучение конструкции и определение геометрических параметров токарных резцов. 2. Изучение кинематической схемы токарно-винтрезного станка и определение элементов режима резания. 3. Изучение кинематических схем, устройства и работы сверлильного и фрезерного станков и определение элементов режима резания. Технологический инструмент: свёрла, зенкера, развёртки, зенковки, цековки, фрезы, шлифовальные круги, токарные резцы с сменными твёрдосплавными пластинами для станков с ЧПУ и обрабатывающих це</p>

## Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<b>МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ.</b> Влияние режимов термической обработки на структуру и свойства стали. Муфельная печь МФ200/500. Муфельная печь МФ14. Твердомер Ровелла ТК2. Микротвердомер ПМТ-3. Металлографический микроскоп МИС 7, ММУ-ЗУ42, ММР-2р. Микрошлифы типовых сталей и чугунов. Шлифовальная машина ШМ12. Комплект электронных плакатов "Материаловедение"
2	<b>ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ.</b> 1. Определение свойств сварочной дуги. 2. Расчет элементов режима электродуговой сварки и наплавки. 3. Изучение устройства и определение характеристик сварочного источника питания. Стенд "Сварочные электроды". Электродные покрытия. Классификация электродов. Иллюстративный материал по видам сварки, устройствам сварочного тока различных видов. Комплект электронных плакатов по разделу ТКМ "Сварка".

### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	<b>МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> После завершения аудиторного курса лекций, лабораторных работ, используя рекомендованную литературу, самостоятельно изучить все разделы дисциплины. Далее необходимо выполнить курсовой проект с помощью методических указаний к его выполнению, а также подготовиться к ее защите и сдаче экзамена.
2	Подготовка к промежуточной аттестации.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Материаловедение: учеб. пособие [Электронный ресурс] Власова И.Л. Учебное пособие М.: МИИТ, 2016, ЭБС ФГБОУ "УМЦ ЖДТ" , 2016	Библиотека РОАТ
1	МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ. В.В. Засыпкин В.М. Складчиков, Н.Н. Воронин Учебное пособие М.: МИИТ, 2013 ЭБС ФГБОУ "УМЦ ЖДТ" , 2013	Библиотека РОАТ

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

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. Официальный сайт РОАТ – <http://www.rgotups.ru/ru/>
2. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
3. Электронные расписания занятий – <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
4. Официальный сайт библиотеки РОАТ – <http://lib.rgotups.ru/>
5. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

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

#### ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение [укажите соответствующее программное обеспечение, например, Work Bench, MatCad, MathLab, Labview, Консультант плюс и т.д.], а также программные продукты общего применения

- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.

- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.

- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

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

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов. Она должна быть оборудована интерактивной доской и плазменной панелью, ауди- и видеоаппаратурой для демонстрации слайд-шоу и презентаций, системами климат-контроля и кондиционирования воздуха, а также иметь возможность подключения к локальным и внешним компьютерным сетям для пользования

базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами.

Учебные лаборатории и кабинеты должны быть оснащены необходимым лабораторным оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренного учебным планом лабораторного практикума (практических занятий) по дисциплине. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

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



Авторы:

профессор, старший научный  
сотрудник, д.н. кафедры  
«Транспортное строительство»

А.В. Людаговский

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТПС РОАТ

А.С.

Космодамианский

Заведующий кафедрой ТС РОАТ

А.А. Локтев

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.Н. Климов