

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ВВХ  
Заведующий кафедрой ВВХ



Г.И. Петров

25 мая 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 мая 2020 г.



Кафедра «Технология транспортного машиностроения и ремонта подвижного состава»

Авторы Максимова Нина Викторовна, к.т.н., доцент  
Иванов Александр Анатольевич, к.т.н., доцент

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Материаловедение и технология конструкционных материалов

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Пассажирские вагоны</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 5 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">М.Ю. Куликов</p>
---	---

Москва 2020 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель освоения дисциплины – познание природы материалов, изучение и формирование их структуры, установление связи между структурой и свойствами. В результате изучения дисциплины студент должен, исходя из условий работы той или иной детали, механизма или конструкции, суметь обоснованно выбрать материал для изготовления, предложить оптимальную обработку с целью обеспечения требуемых свойств

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Материаловедение и технология конструкционных материалов" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Химия:**

Знания: строение и физико-химические свойства органических и неорганических материалов

Умения: использовать знания химических реакций вещества

Навыки: определения химических свойств металлов

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Технологические основы вагоноремонтного производства и типовые технологические процессы ремонта вагонов

Знания: свойства и технологии обработки конструкционных материалов

Умения: применять знания существующих конструкционных материалов для машиностроения и технологий

Навыки: определять свойства конструкционных материалов, применяемых в машиностроении, выбирать технологические процессы для получения изделий с требуемыми свойствами

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ),  
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчёт транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	ОПК-4.9 Знать особенности и характеристики конструкционных материалов и технологий, применяемых при производстве подвижного состава железных дорог, уметь обоснованно выбирать конструкционные материалы и технологии для изготовления деталей машин.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

7 зачетных единиц (252 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов		
	Всего по учебному плану	Семестр 2	Семестр 3
Контактная работа	114	50,15	64,15
Аудиторные занятия (всего):	114	50	64
В том числе:			
лекции (Л)	48	16	32
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	66	34	32
Самостоятельная работа (всего)	102	22	80
Экзамен (при наличии)	36	0	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	252	72	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	7.0	2.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ, ЭК	ЗЧ	ЭК

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	Раздел 1 Кристаллическое строение металлов. Основные механические свойства.	4	4			4	12	
2	2	Раздел 2 Кристаллизация металлов	4	6			4	14	ПК1
3	2	Раздел 3 Термический анализ и простейшие типы диаграмм состояния	4	12			8	24	ПК2
4	2	Раздел 4 Железоуглеродистые сплавы	4	12			6	22	ЗЧ
5	3	Раздел 5 Основы теории термической обработки стали	8	6			20	34	
6	3	Раздел 6 Технология термической обработки	6	14			15	35	ПК1
7	3	Раздел 7 Конструкционные и инструментальные стали. Твёрдые сплавы. Стали и сплавы с особыми свойствами.	6	4			17	27	
8	3	Раздел 8 Цветные металлы и сплавы на их основе	8	8			28	44	ПК2
9	3	Раздел 9 Неметаллические материалы	4					4	
10	3	Экзамен						36	ЭК
11		Всего:	48	66			102	252	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 66 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	2	РАЗДЕЛ 1 Кристаллическое строение металлов. Основные механические свойства.	Определение твердости металлов и сплавов	4
2	2	РАЗДЕЛ 2 Кристаллизация металлов	Металлографические методы анализа металлов и сплавов	6
3	2	РАЗДЕЛ 3 Термический анализ и простейшие типы диаграмм состояния	Методы построения диаграмм состояния	4
4	2	РАЗДЕЛ 3 Термический анализ и простейшие типы диаграмм состояния	Построение кривых охлаждения с обоснованием по правилу фаз	4
5	2	РАЗДЕЛ 3 Термический анализ и простейшие типы диаграмм состояния	Правило отрезков в 2-х фазной области	4
6	2	РАЗДЕЛ 4 Железоуглеродистые сплавы	Изучение микроструктуры железоуглеродистых сплавов в равновесном состоянии	4
7	2	РАЗДЕЛ 4 Железоуглеродистые сплавы	Определение влияния химического состава и скорости охлаждения на структуру и свойства чугуна	4
8	2	РАЗДЕЛ 4 Железоуглеродистые сплавы	Анализ диаграммы состояния железо-цементит. Определение фазового состава, процентного содержания и химического состава фаз.	4
9	3	РАЗДЕЛ 5 Основы теории термической обработки стали	Определение оптимальной температуры нагрева при закалке сталей	2
10	3	РАЗДЕЛ 5 Основы теории термической обработки стали	Диаграмма изотермического превращения аустенита. Анализ структуры и свойств стали при различных режимах охлаждения	4
11	3	РАЗДЕЛ 6 Технология термической обработки	Отпуск закаленной углеродистой стали	4
12	3	РАЗДЕЛ 6 Технология термической обработки	Поверхностная закалка стали с нагревом ТВЧ	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
13	3	РАЗДЕЛ 6 Технология термической обработки	Определение прокаливаемости стали	2
14	3	РАЗДЕЛ 6 Технология термической обработки	Химико-термическая обработка стали	2
15	3	РАЗДЕЛ 6 Технология термической обработки	Влияние наклепа и рекристаллизации на структуру и свойства малоуглеродистой стали	2
16	3	РАЗДЕЛ 6 Технология термической обработки	Технология термической обработки. Выбор режима термообработки конструкционной стали для обеспечения заданных свойств	2
17	3	РАЗДЕЛ 7 Конструкционные и инструментальные стали. Твёрдые сплавы. Стали и сплавы с особыми свойствами.	Подготовка к лабораторным занятиям. Работа с учебно-методической литературой	4
18	3	РАЗДЕЛ 8 Цветные металлы и сплавы на их основе	Термическая обработка алюминиевого сплава	4
19	3	РАЗДЕЛ 8 Цветные металлы и сплавы на их основе	Микроскопический анализ цветных металлов	4
ВСЕГО:				66/ 0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.



## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Материаловедение и технологии конструкционных материалов» осуществляется в форме лекций и лабораторных занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и на 50 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), и на 50 % с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекция, проблемная лекция, разбор и анализ конкретной ситуации.

Лабораторные занятия (работы) организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач). Остальная часть практического курса проводится с использованием интерактивных (диалоговые) технологий, в том числе разбор решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники, технологий, основанных на коллективных способах обучения, а также использованием компьютерной тестирующей системы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относится отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к текущему и промежуточному контролю, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 9 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	РАЗДЕЛ 1 Кристаллическое строение металлов. Основные механические свойства.	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Работа с учебно-методической литературой	4
2	2	РАЗДЕЛ 2 Кристаллизация металлов	Подготовка к лабораторным занятиям. Работа с учебно-методической литературой	4
3	2	РАЗДЕЛ 3 Термический анализ и простейшие типы диаграмм состояния	Построение диаграммы олово-цинк методом термического анализа	4
4	2	РАЗДЕЛ 3 Термический анализ и простейшие типы диаграмм состояния	Правило отрезков в 2-х фазной области	2
5	2	РАЗДЕЛ 3 Термический анализ и простейшие типы диаграмм состояния	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Работа с учебно-методической литературой	2
6	2	РАЗДЕЛ 4 Железоуглеродистые сплавы	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Работа с учебно-методической литературой	1
7	2	РАЗДЕЛ 4 Железоуглеродистые сплавы	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Работа с учебно-методической литературой	1
8	3	РАЗДЕЛ 5 Основы теории термической обработки стали	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Работа с учебно-методической литературой	20
9	3	РАЗДЕЛ 6 Технология термической обработки	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Работа с учебно-методической литературой	15
10	3	РАЗДЕЛ 7 Конструкционные и инструментальные стали. Твёрдые сплавы. Стали и сплавы с особыми свойствами.	Термическая обработка инструментальной углеродистой и быстрорежущей стали	17
11	3	РАЗДЕЛ 8 Цветные металлы и сплавы на их основе	Подготовка к лабораторным занятиям. Работа с учебно-методической литературой	28
12	2		Железоуглеродистые сплавы	5
<b>ВСЕГО:</b>				<b>103</b>

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Материаловедение и технология конструкционных материалов	Воронин Н.Н., Евсеев Д.Г.	МИИТ, 2014 Библиотека МКТ (Люблино); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	library.miit.ru
2	Матриаловедение	Солнцев А.Ф.	Академия И.Ц., 2012 НТБ (фб.)	library.miit.ru
3	Методические указания к лабораторным работам по курсу "Материаловедение"	Крукович М.Г., Максимова Н.В.	МИИТ, 2015 НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.4)	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Материаловедение	Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П.	МАШИНОСТРОЕНИЕ, 2013 НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.4)	Все разделы

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

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://yadi.sk/d/mzD8dVBm8hFqA-> информационно-справочный портал

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

Для проведения лекционных занятий возможно использование как обычной лекционной аудитории, так и специализированной лекционной аудитории с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в лабораторном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами.

## 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Обычная или специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.
4. Лаборатории, оснащенные необходимым оборудованием для проведения лабораторных работ.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3.

Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6.

Организирующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике.

Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые

необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.