

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ТЖТ
Заведующий кафедрой ТЖТ



Ф.А. Поливода

22 мая 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

27 мая 2020 г.



Кафедра «Технология транспортного машиностроения и ремонта подвижного состава»

Автор Воронин Николай Николаевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение и ТКМ

Направление подготовки:	<u>13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника</u>
Профиль:	<u>Промышленная теплоэнергетика</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</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>
---	---

Рабочая программа учебной 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: 21.05.2020

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Материаловедение и ТКМ» являются: формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области материаловедения, принципов выбора материалов для машин и подвижного состава и формирования необходимых свойств с учётом требований в соответствии с условиями их работы, а также контроль и качество металлов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Материаловедение и ТКМ" 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. Физика:

Знания: формирования строения и структуры материалов и их взаимосвязи со свойствами.

Умения: выбирать для деталей подвижного состава материал, соответствующий необходимым характеристикам, а также уметь влиять на эти свойства путём изменения структуры материала.

Навыки: получения определённой структуры у материалов методами термической обработки, умение измерять различные свойства материалов и выбирать варианты технологических процессов сервеча

2.2. Наименование последующих дисциплин

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 учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ОПК-4.1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 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 1
Контактная работа	48	48,15
Аудиторные занятия (всего):	48	48
В том числе:		
лекции (Л)	32	32
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	51	51
Экзамен (при наличии)	45	45
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	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/Т П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Раздел 1 Кристаллическое строение металлов Строение материалов Аморфное и кристаллическое строение материалов. Атомно-кристаллическая структура металлов. Простейшие типы кристаллических решёток. Основные характеристики кристаллических решёток. Полиморфные превращения в металлах.	4	4			10	18	
2	1	Раздел 2 Кристаллизация металлов Основные параметры процесса кристаллизации и их взаимосвязь с величиной переохлаждения. Факторы, определяющие величину зерна. Строение стального слитка.	4					4	
3	1	Раздел 3 Термический анализ и простейшие типы диаграмм состояний Правило фаз. Четыре типа простейших двойных диаграмм состояний. Связь между типом диаграммы состояния и изменением свойств сплавов в зависимости от концентрации компонентов. Правило отрезков в	4	2			5	11	, 4 неделя – защита лаб. работ

№ 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/Т П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		2-х-фазной области							
4	1	Раздел 4 Железоуглеродистые сплавы, их классификация, свойства и применение Железо и его свойства. Полиморфизм железа. Фазы и структурные составляющие системы железо-углерод. Диаграмма состояния железо-цементит. Формирование структуры доэвтектоидной, эвтектоидной и заэвтектоидной сталей в процессе охлаждения. Формирование структуры доэвтектических, эвтектических и заэвтектических белых чугунов в процессе охлаждения. Диаграмма состояния железо-графит.	4	3			10	17	ПК1, 5,7 неделя – защита лаб. работ, 6 неделя - коллоквиум на тему «Кристаллическое строение металлов, диаграммы состояния»
5	1	Раздел 5 Основы теории термической обработки стали Превращение феррито-карбидной структуры в аустенит при нагреве. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Перлитное превращение. Мартенситное превращение. Превращение мартенсита и остаточного аустенита при нагреве	4					4	
6	1	Раздел 6	4	3			15	22	ПК2,

№ 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/Т П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Технология термической обработки Классификация видов термообработки. Отжиг 1-го и 2-го рода. Закалка. Отпуск. Естественное и искусственное старение. Термомеханическая обработка. Обработка токами высокой частоты. Виды химико-термической обработки – цементация, азотирование, нитроцементация. Диффузионная металлизация.							8-13 недели - защита лаб. работ. 14 неделя - коллоквиум на тему «Термическая обработка металлов и сплавов»
7	1	Раздел 7 Конструкционные и инструментальные стали. Твердые сплавы. Стали и сплавы с особыми свойствами	4					4	ПК2, 15 неделя – защита лаб. работ.
8	1	Раздел 8 Материалы транспортного машиностроения на основе цветных металлов Алюминий, классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы. Медь и сплавы на её основе. Латуни и бронзы. Антифрикционные сплавы на оловянистой, свинцовой и цинковой основе	2					2	16,17 неделя – защита лаб. работ
9	1	Раздел 9 Композиционные материалы. Неметаллические	2	4			11	17	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/Г П	КСР	СР	о		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		материалы Методы порошковой металлургии. Материалы на металлической и неметаллической основе.								
10	1	Экзамен						45	ЭК	
11		Всего:	32	16			51	144		

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 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	1	РАЗДЕЛ 1 Кристаллическое строение металлов	Определение механических свойств металлов и сплавов	2
2	1	РАЗДЕЛ 1 Кристаллическое строение металлов	Определение твердости металлов и сплавов	2
3	1	РАЗДЕЛ 3 Термический анализ и простейшие типы диаграмм состояний	Построение диаграммы состояния системы олово-цинк методом термического анализа	2
4	1	РАЗДЕЛ 4 Железоуглеродистые сплавы, их классификация, свойства и применение	Изучение микроструктуры железо-углеродистых сплавов в равновесном состоянии	2
5	1	РАЗДЕЛ 4 Железоуглеродистые сплавы, их классификация, свойства и применение	Определение влияния хим. состава и скорости охлаждения на структуру и свойства чугунов	1
6	1	РАЗДЕЛ 6 Технология термической обработки	Определение оптимальной температуры нагрева при закалке сталей	1
7	1	РАЗДЕЛ 6 Технология термической обработки	Отпуск закалённой углеродистой стали	2
8	1	РАЗДЕЛ 9 Композиционные материалы. Неметаллические материалы	Поверхностная закалка стали с нагревом ТВЧ и химико-термическая обработка стали	2
9	1	РАЗДЕЛ 9 Композиционные материалы. Неметаллические материалы	Термическая обработка алюминиевых сплавов	2
ВСЕГО:				16/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Материаловедение и ТКМ» осуществляется в форме лекций, практических 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.

Практические занятия 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	1	Определение механических свойств металлов и сплавов	Подготовка к лабораторной работе.	5
2	1	Определение твердости металлов и сплавов	Подготовка к лабораторной работе. Конспектирование и проработка учебного пособия и методических указаний к лабораторным работам. Учебное пособие [1] в соответствии с п.п. 7. (стр. 34-50)	5
3	1	Построение диаграммы состояния системы олово-цинк методом термического анализа	Подготовка к лабораторной работе Конспектирование и проработка учебного пособия и методических указаний к лабораторным работам. Учебное пособие 1 в соответствии с п. 7 (стр 78-90)	5
4	1	Изучение микроструктуры железо-углеродистых сплавов в равновесном состоянии	Подготовка к лабораторной работе Конспектирование и проработка учебного пособия и методических указаний к лабораторным работам. Учебное пособие 1 в соответствии с п. 7 (стр43-500)	5
5	1	Определение влияния хим. состава и скорости охлаждения на структуру и свойства чугунов	Подготовка к лабораторной работе Конспектирование и проработка учебного пособия и методических указаний к лабораторным работам. Учебное пособие 1 в соответствии с п. 7 (стр43-500)	5
6	1	Определение оптимальной температуры нагрева при закалке сталей	Подготовка к лабораторной работе.	5
7	1	Отпуск закалённой углеродистой стали	Подготовка к лабораторной работе Конспектирование и проработка учебного пособия и методических указаний к лабораторным работам. Учебное пособие 1 в соответствии с п. 7 (стр.87-90)	5
8	1	Отпуск закалённой углеродистой стали	Подготовка к лабораторной работе Конспектирование и проработка учебного пособия и методических указаний к лабораторным работам. Учебное пособие 1 в соответствии с п. 7 (стр 93-100)	5
9	1	Поверхностная закалка стали с нагревом ТВЧ и химико-термическая обработка стали	Подготовка к лабораторной работе Конспектирование и проработка учебного пособия и методических указаний к лабораторным работам. Учебное пособие 1 в соответствии с п. 7 (стр 93-100)	6
10	1	Термическая обработка алюминиевых сплавов	Подготовка к лабораторной работе Конспектирование и проработка учебного пособия и методических указаний к	5

			лабораторным работам. Учебное пособие 1 в соответствии с п.7 (стр 93-100)		
				ВСЕГО:	51

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 для железнодорожной техники	Н.Н. Воронин, Д.Г. Евсеев, В.В. Засыпкин и др.; Ред. Н.Н. Воронин; Под Ред. Н.Н. Воронин	Маршрут, 2004	Все разделы
2	Материаловедение	Солнцев Ю.П., Вологжанина А.Ф.	ИЦ Академия, 2012	Все разделы
3	Материаловедение	Арзамасов Б.И.	МГТУ им. Баумана, 2001	Все разделы
4	Материаловедение, часть 1	Крукович М.Г., Максимова Н.В.	М.: МИИТ, 2010	Раздел 1
5	Материаловедение, часть 2	Крукович М.Г., Максимова Н.В.	М.: МИИТ, 2012	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
6	Материаловедение	Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева	Машиностроение, 1990 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. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи

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.