

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра МПСиС
Заведующий кафедрой МПСиС



В.А. Карпычев

24 июня 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

28 мая 2019 г.



Кафедра «Технология транспортного машиностроения и ремонта
подвижного состава»

Автор Максимова Нина Викторовна, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение

Направление подготовки:	<u>27.03.01 – Стандартизация и метрология</u>
Профиль:	<u>Стандартизация и сертификация</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 12 07 мая 2019 г. Заведующий кафедрой  М.Ю. Куликов
--	---

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: 07.05.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Материаловедение» 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" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

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

2.1.1. Физика:

Знания: о необходимости самоорганизации и самообразования, о необходимости совершенствования знаний физики, как основы для изучения многих последующих технических дисциплин

Умения: самостоятельно подбирать источники информации, необходимые для самообразования

Навыки: навыками самоорганизации и самообразования в области физики

2.1.2. Химия:

Знания: основные термины, законы, принципы, факты в составе дисциплины Химия

Умения: проводить расчеты по различным химическим процессам

Навыки: методами оценки полученных данных; методами измерений различных величин, методами химического анализа

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	ПКР-2 Способность производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению.	ПКР-2.1 Знает факторы, влияющие на качество продукции, статистические характеристики технологических процессов, необходимость и методы нормирования точности показателей качества. ПКР-2.2 Умеет выбирать средства и методы измерений с учетом допустимых значений количества неправильно принятых и неправильно забракованных изделий.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 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 5
Контактная работа	32	32,15
Аудиторные занятия (всего):	32	32
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	40	40
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
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/ПП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	Тема 1 1. Кристаллическое строение металлов Атомно-кристаллическая структура металлов. Простейшие типы кристаллических решёток. Основные характеристики кристаллических решёток. Полиморфные превращения в металлах. Классификация дефектов кристаллической решётки по геометрическому принципу. Точечные дефекты: вакансии, атомы внедрения и замещения. Линейные дефекты – дислокации. Механические свойства металлов.	2	2				4	
2	5	Тема 2 2. Кристаллизация металлов Основные параметры процесса кристаллизации и их взаимосвязь с величиной переохлаждения. Факторы, определяющие величину зерна. Строение стального слитка.	2	2				4	
3	5	Тема 3 3. Термический анализ и простейшие типы диаграмм состояний Правило фаз. Четыре типа простейших двойных диаграмм	2	2				4	

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		состояний. Связь между типом диаграммы состояния и изменением свойств сплавов в зависимости от концентрации компонентов. Правило отрезков в 2-х-фазной области							
4	5	Тема 4 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 доэвтектидной, эвтектидной и заэвтектидной сталей в процессе охлаждения. Формирование структуры доэвтектических, эвтектических и заэвтектических белых чугунов в процессе охлаждения. Диаграмма состояния железо-графит.	2	2			10	14	ПК1
5	5	Тема 5 5. Основы теории термической обработки стали Превращение феррито-карбидной структуры в	2	2			10	14	

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		аустенит при нагреве. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Перлитное превращение. Мартенситное превращение. Превращение мартенсита и остаточного аустенита при нагреве							
6	5	Тема 6 6. Технология термической обработки Классификация видов термообработки. Отжиг 1-го и 2-го рода. Закалка. Отпуск. Естественное и искусственное старение. Термо-механическая обработка. Обработка токами высокой частоты. Виды химико-термической обработки – цементация, азотирование, нитроцементация. Диффузионная металлизация	2	2				4	ПК2
7	5	Тема 7 7. Конструкционные и инструментальные стали. Твердые сплавы. Стали и сплавы с особыми свойствами Теоретические основы легирования. Классификация стали по назначению. Углеродистые конструкционные и	2	2			10	14	

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		легированные стали. Легированные конструкционные и инструментальные стали. Конструкционные цементуемые и улучшаемые стали. Рессоро-пружинные стали для подвижного состава железных дорог. Стали для роликов подшипников подвижного состава.							
8	5	Тема 8 8. Материалы транспортного машиностроения на основе цветных металлов Алюминий, классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы. Медь и сплавы на её основе. Латунь и бронзы. Антифрикционные сплавы на оловянистой, свинцовой и цинковой основе.	1	1				2	
9	5	Тема 9 9. Композиционные материалы. Неметаллические материалы Методы порошковой металлургии. Материалы на металлической и неметаллической основе.	1	1			10	12	
10	5	Зачет						36	ЭК
11		Всего:	16	16			40	108	

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

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Примерная тематика курсовой работы – не предусмотрена

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Материаловедение» 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	5	Тема 4: 4. Железоуглеродистые сплавы, их классификация, свойства и применение	Конспектирование и проработка учебного пособия и методических указаний к лабораторным работам.	10
2	5	Тема 5: 5. Основы теории термической обработки стали	Конспектирование и проработка учебного пособия и методических указаний к лабораторным работам.	10
3	5	Тема 7: 7. Конструкционные и инструментальные стали. Твердые сплавы. Стали и сплавы с особыми свойствами	Конспектирование и проработка курса лекций и учебника по данному разделу	10
4	5	Тема 9: 9. Композиционные материалы. Неметаллические материалы	Конспектирование и проработка курса лекций и учебника по данному разделу	10
ВСЕГО:				40

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 Библиотека МКТ (Люблино); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
2	Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Материаловедение"	С.Н. Киселев, А.Н. Неклюдов, Э.Р. Тонз; МИИТ. Каф. "Технология сварки, материаловедение, износостойкость деталей машин"	МИИТ, 2005 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6)	Все разделы
3	Материаловедение	Н.В. Максимова, Э.Р. Тонз; МИИТ. Каф. "Технология сварки, материаловедение, износостойкость деталей машин"	МИИТ, 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6)	Все разделы
4	Материаловедение	Б.Н. Арзамасов, В.И. Макарова, Г.Г. Мухин и др.	МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002 НТБ (фб.)	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	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
6	Материаловедение	Б.Н. Арзамасов, И.И. Сидорин, Г.Ф. Косолапов и др.; Под общ. ред. Б.Н. Арзамасова	Машиностроение, 1986 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)

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

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. Организующая; 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.