

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 бакалавриата
по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Материаловедение и ТКМ

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

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: 87771
Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич
Дата: 25.05.2021

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

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. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-4 - Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

влияние состава и структуры материалов на различные свойства.

Уметь:

формировать определённую структуру, обеспечивающую необходимые свойства.

Владеть:

методами контроля по определению основных требуемых характеристик используемых материалов и оборудования; навыками измерения различных свойств и методами осуществления операций термической обработки.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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	Сем. №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	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 60 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	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.
2	Кристаллизация металлов. Основные параметры процесса кристаллизации и их взаимосвязь с величиной переохлаждения. Факторы, определяющие величину зерна. Строение стального слитка.
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 2-х-фазной области.
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,

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	эвтектоидной и заэвтектоидной сталей в процессе охлаждения. Формирование структуры доэвтектических, эвтектических и заэвтектических белых чугунов в процессе охлаждения. Диаграмма состояния железо-графит.
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.
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.
7	Конструкционные и инструментальные стали. Твердые сплавы. Стали и сплавы с особыми свойствами.
8	Материалы транспортного машиностроения на основе цветных металлов. Алюминий, классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы. Медь и сплавы на её основе. Латунни и бронзы. Антифрикционные сплавы на оловянистой, свинцовой и цинковой основе.
9	Композиционные материалы. Неметаллические материалы Методы порошковой металлургии. Материалы на металлической и неметаллической основе.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Определение механических свойств металлов и сплавов
2	Определение твердости металлов и сплавов
3	Построение диаграммы состояния системы олово-цинк методом термического анализа
4	Изучение микроструктуры железо-углеродистых сплавов в равновесном состоянии
5	Определение влияния хим.состава и скорости охлаждения на структуру и свойства чугунов. Определение оптимальной температуры нагрева при закалке сталей
6	Отпуск закалённой углеродистой стали
7	Поверхностная закалка стали с нагревом ТВЧ и химико-термическая обработка стали
8	Термическая обработка алюминиевых сплавов

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Решение задач на тему: основные характеристики кристаллических решеток. Определение видов дефектов кристаллических решеток.
2	Методы построения диаграмм состояния. Основные типы двойных диаграмм состояния. Правило фаз. Правило отрезков.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Построение кривых охлаждения с обоснованием по правилу фаз. Определение фазового состава сплавов при различных температурах. Определение количественного соотношения фаз и структурных составляющих сплавов Коллоквиум, ПК-1
3	Задачи на определение фазового состава, процентного содержания и химического состава фаз
4	Анализ структуры и свойств стали при различных режимах охлаждения. Нахождение времени и температуры минимальной устойчивости аустенита для сталей различных марок. Расчет критической скорости закалки.
5	Выбор режима термической обработки конструкционной стали для обеспечения заданных свойств

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Проработка лекционного материала.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Подготовка к лабораторным работам.
4	Подготовка к зачету.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
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 Однотомное издание Маршрут , 2004	Библиотека МКТ (Люблино); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
2	Материаловедение. Солнцев Ю.П., Вологжанина А.Ф. ИЦ Академия , 2012	НТБ МИИТ
3	Материаловедение. Арзамасов Б.И. МГТУ им. Баумана , 2001	
4	Материаловедение, часть 1. Крукович М.Г., Максимова Н.В. М.: МИИТ , 2010	
5	Материаловедение, часть 2. Крукович М.Г., Максимова Н.В. М.: МИИТ , 2012	
6	Материаловедение Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева Однотомное издание Машиностроение , 1990	НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (уч.6); НТБ (фб.);

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

<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ. <http://yadi.sk/d/mzD8dVBm8hFqA->информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи

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

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

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

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

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы

Профессор, профессор, д.н. кафедры
«Технология транспортного
машиностроения и ремонта
подвижного состава»

Воронин Николай
Николаевич

Лист согласования

И.о. заведующего кафедрой
Заведующий кафедрой ТТМиРПС
Председатель учебно-методической
комиссии

А.В. Дмитренко

М.Ю. Куликов

С.В. Володин