МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 87771
Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

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.

Задачи дисциплины:

- раскрыть физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации;
- установить зависимость между составом, строением и свойствами материалов;
- изучить теорию и практику различных способов упрочнения материалов для повышения высокой надёжности и долговечности деталей, инструмента и изделий;
- изучить основные группы современных материалов, их свойства и области применения;
- дать понятия о современных методах исследования структуры и прогнозирования эксплуатационных свойств материалов и изделий.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-1 - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности, используя методы естественных наук, математического анализа и моделирования на основе фундаментальных знаний физики, математики и общетехнических дисциплин для формализации, расчёта и обоснования решений;

ОПК-7 - Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности;

ПК-2 - Способность проводить расчеты по типовым методикам и проектировать отдельные детали и узлы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.

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

Знать:

- свойства конструкционнных материалов деталей машин и НТТС;
- технологические процессы производства конструкционных материалов;
- методы анализа конструкционнных материалов деталей машин и НТТС.

Уметь:

- определять механические и физико-химические характеристики конструкционных материалов;
- эффективно использовать материалы при техническом обслуживании, ремонте и проектировании НТТС;
- применять знания технологии конструкционных материалов.

Владеть:

- навыками применения методов оценки свойств конструкционнных материалов деталей машин и НТТС;
- навыками управления свойствами конструкционнных материалов деталей машин и НТТС;
- навыками решения инженерных задач с поставленными требованиями.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
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 80 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. Рассматриваемые вопросы: - виды кристаллических решеток; - дефекты кристаллических решеток; - полиморфные превращения; - анизотропия.
2	Кристаллизация металлов Рассматриваемые вопросы: - изучение механизмов и кинетику процесса кристаллизации; - изучение макроструктуру металлических слитков. - изучение влияния условий кристаллизации на структуру и механические свойства металла.
3	Термический анализ и простейшие типы диаграмм состояния Рассматриваемые вопросы: - какие превращения происходят в материалах при нагреве и охлаждении; - какие получаются структуры при различных видах охлаждения; - как изменяется температура плавления и затвердевания при изменении весовых соотношений компонентов.
4	Железоуглеродистые сплавы Рассматриваемые вопросы: - характеристика железоуглеродистых сплавов; - фазы и структуры железоуглеродистых сплавов; - свйоства железоуглеродистых сплавов.
5	Основы теории термической обработки стали Рассматриваемые вопросы: - назначение термической обработки; - классификация и виды термообработки; - отпуск, виды отпуска.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
6	Технология термической обработки Рассматриваемые вопросы: - особенности выполнения термических операций; - качество и технологичность термически упрочняемых изделий; - основные законы и виды теплообмена; - закалка, ТВЧ.
7	Конструкционные и инструментальные стали. Твёрдые сплавы. Стали и сплавы с особыми свойствами. Рассматриваемые вопросы: - стали и сплавы для режущего инструмента; - легированные стали; - марки и химический состав (масс. %) легированных инструментальных сталей.
8	Цветные металлы и сплавы на их основе Рассматриваемые вопросы: - общие сведения о цветных металлах и сплавах; - медь и сплавы на ее основе; - алюминий и сплавы на его основе; - олово, свинец, цинк и сплавы на их основе.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Определение твёрдости металлов и сплавов Рассматриваемые вопросы: - изучение измерения твердости металлических образцов различными методами (HB, HRB, HRC); - ознакомиться с условиями применения того или иного метода определения твердости; подготовкой образцов для измерения твердости; устройством приборов для измерения твердости; - изучить зависимость твердости металлов от состава сплава.
2	Металлографические методы анализа металлов и сплавов Рассматриваемые вопросы: - исследование макроструктуры (макроанализ); - основные операции при приготовление микрошлифа; - исследование микроструктуры с помощью оптического микроскопа.
3	Построение диаграммы олово-цинк методом термического анализа Рассматриваемые вопросы: - пример построения диаграммы состояния (система «олово – цинк»); - что пониматеся под числом степеней свободы системы; - термические точки и кривые охлаждения для построения диаграммы "олово-цинк".
4	Изучение микроструктуры железоуглеродистых сплавов в равновесном состоянии Рассматриваемые вопросы: - состояния системы железо-углерод и микроструктуру отожженных углеродистых сталей; - микроструктура железоуглеродистых сплавов; - превращения при перекристаллизации в сталях.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Определение влияния химического состава и скорости охлаждения на структуру и свойства чугуна Рассматриваемые вопросы: - влияние химического состава и условий затвердевания на структуру чугуна; - серые литейные чугуны, их структура и свойства; - механические свойства чугунов и их применение.
2	Определение оптимальной температуры нагрева при закалке сталей Рассматриваемые вопросы: - определение оптимальной температуры нагрева при закалке до- и заэвтектоидных сталей с целью получения максимальной твердости; - влияние содержания углерода на структуру и твердость стали в отожженном состоянии; - первичная и вторичная кристаллизация.
3	Отпуск закаленной углеродистой стали Рассматриваемые вопросы: - изменение механические свойства в результате закалки; - равновесные критические точки, их смысл и обозначение; - назначение нагрева, выдержки и охлаждения при закалке.
4	Химико-термическая обработка стали Рассматриваемые вопросы: - разновидность термообработки, сочетающая тепловое и химическое воздействие на металлы и сплавы; - операции нагрева и охлаждения заготовок при отжиге 1-го рода; - диффузионный или гомогенизационный отжиг.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельная подготовка к лабораторным работам. Работа с литературой (1-4)
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Материаловедение и технологии конструкционных материалов : учебник О. А. Масанский, В. С. Казаков, А. М. Токмин Красноярск : СФУ, 2019. — 336 с. — ISBN 978-5-7638-4096-4.	https://e.lanbook.com/book/157550 (дата обращения: 10.03.2023) Текст: электронный
2	Материаловедение. С. В. Сапунов. Учебное пособие Санкт-Петербург : Лань. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-6367-1. , 2025	https://e.lanbook.com/book/491399 (дата обращения: 27.04.2026). Текст : электронный.

3	Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебное пособие А. А. Воробьев, А. М. Будюкин, В. Г. Кондратенко. Санкт-Петербург : ПГУПС, 2022. — 87 с. — ISBN 978-5-7641-1696-9.	https://e.lanbook.com/book/224504 (дата обращения: 10.03.2023) Текст : электронный
4	Материаловедение и технология конструкционных материалов. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов М. Ш. Арабов, З. М. Арабова Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-7510-0	https://e.lanbook.com/book/174969 (дата обращения: 10.03.2023) Текст : электронный

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (https://www.miit.ru/)

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http:/library.miit.ru)

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

Компьютеры на рабочих местах должны быть оборудованы стандартным программным обеспечением Microsoft Office и операционной системой Microsoft Windows. Для обзора интернет-страниц предусмотрен браузер Firefox.

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

Учебная лаборатория для групповых занятий. Примерный перечень материально-технической базы: испытательные машины, приборы, комплект образцов, учебные плакаты.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. кафедры
««Транспортное машиностроение,
сертификация и управление
инновациями» » Института
железнодорожного транспорта А.Ю. Омаров

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТ А.В. Дмитренко

Заведующий кафедрой ТТМиРПС М.Ю. Куликов

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова