

**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 проректором РУТ (МИИТ)  
Покусаевым О.Н.

**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: 01.06.2026

## 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 конструкционных материалов деталей машин и НТТС; технологические процессы производства конструкционных материалов

**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 конструкционных материалов деталей машин и НТТС

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	<b>Кристаллическое строение металлов.</b> Рассматриваемые вопросы: - виды кристаллических решеток; - дефекты кристаллических решеток; - полиморфные превращения; - анизотропия.
2	<b>Кристаллизация металлов</b> Рассматриваемые вопросы: - изучение механизмов и кинетику процесса кристаллизации; - изучение макроструктуру металлических слитков. - изучение влияния условий кристаллизации на структуру и механические свойства металла.
3	<b>Термический анализ и простейшие типы диаграмм состояния</b> 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	<b>Железоуглеродистые сплавы</b> Рассматриваемые вопросы: - характеристика железоуглеродистых сплавов; - фазы и структуры железоуглеродистых сплавов; - свойства железоуглеродистых сплавов.
5	<b>Основы теории термической обработки стали</b> Рассматриваемые вопросы: - назначение термической обработки; - классификация и виды термообработки; - отпуск, виды отпуска.
6	<b>Технология термической обработки</b> Рассматриваемые вопросы: - особенности выполнения термических операций; - качество и технологичность термически упрочняемых изделий; - основные законы и виды теплообмена; - закалка, ТВЧ.
7	<b>Конструкционные и инструментальные стали. Твёрдые сплавы. Стали и сплавы с особыми свойствами.</b> Рассматриваемые вопросы: - стали и сплавы для режущего инструмента;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- легированные стали; - марки и химический состав (масс. %) легированных инструментальных сталей.
8	<b>Цветные металлы и сплавы на их основе</b> 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	<b>Определение твёрдости металлов и сплавов</b> Рассматриваемые вопросы: - изучение измерения твердости металлических образцов различными методами (НВ, 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	<b>Металлографические методы анализа металлов и сплавов</b> Рассматриваемые вопросы: - исследование макроструктуры (макроанализ); - основные операции при приготовлении микрошлифа; - исследование микроструктуры с помощью оптического микроскопа.
3	<b>Построение диаграммы олово-цинк методом термического анализа</b> Рассматриваемые вопросы: - пример построения диаграммы состояния (система «олово – цинк»); - что понимается под числом степеней свободы системы; - термические точки и кривые охлаждения для построения диаграммы "олово-цинк".
4	<b>Изучение микроструктуры железоуглеродистых сплавов в равновесном состоянии</b> 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	<b>Определение влияния химического состава и скорости охлаждения на структуру и свойства чугуна</b> 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	<b>Определение оптимальной температуры нагрева при закалке сталей</b> Рассматриваемые вопросы: - определение оптимальной температуры нагрева при закалке до- и заэвтектоидных сталей с целью получения максимальной твердости;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- 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.	<a href="https://e.lanbook.com/book/157550">https://e.lanbook.com/book/157550</a> (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	<a href="https://e.lanbook.com/book/491399">https://e.lanbook.com/book/491399</a> (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.	<a href="https://e.lanbook.com/book/224504">https://e.lanbook.com/book/224504</a> (дата обращения: 10.03.2023) Текст : электронный
4	Материаловедение и технология конструкционных материалов. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов М. Ш.	<a href="https://e.lanbook.com/book/174969">https://e.lanbook.com/book/174969</a> (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»

А.Ю. Омаров

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТМиРПС  
Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ю. Куликов

С.В. Володин