

**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: 03.06.2024

## 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-4** - Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах.

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 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	Семестр 1
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 44 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	<p>Кристаллическое строение металлов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды кристаллических решеток;</li> <li>- дефекты кристаллических решеток;</li> <li>- полиморфные превращения;</li> <li>- анизотропия.</li> </ul>
2	<p>Кристаллизация металлов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение механизмов и кинетику процесса кристаллизации;</li> <li>- изучение макроструктуру металлических слитков.</li> <li>- изучение влияния условий кристаллизации на структуру и механические свойства металла.</li> </ul>
3	<p>Термический анализ и простейшие типы диаграмм состояния</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- какие превращения происходят в материалах при нагреве и охлаждении;</li> <li>- какие получаются структуры при различных видах охлаждения;</li> <li>- как изменяется температура плавления и затвердевания при изменении весовых соотношений компонентов.</li> </ul>
4	<p>Железоуглеродистые сплавы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристика железоуглеродистых сплавов;</li> <li>- фазы и структуры железоуглеродистых сплавов;</li> <li>- свойства железоуглеродистых сплавов.</li> </ul>
5	<p>Основы теории термической обработки стали</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение термической обработки;</li> <li>- классификация и виды термообработки;</li> <li>- отпуск, виды отпуска.</li> </ul>
6	<p>Технология термической обработки</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности выполнения термических операций;</li> <li>- качество и технологичность термически упрочняемых изделий;</li> <li>- основные законы и виды теплообмена;</li> <li>- закалка, ТВЧ.</li> </ul>
7	<p>Конструкционные и инструментальные стали. Твёрдые сплавы. Стали и сплавы с особыми свойствами.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стали и сплавы для режущего инструмента;</li> <li>- легированные стали;</li> <li>- марки и химический состав (масс. %) легированных инструментальных сталей.</li> </ul>
8	<p>Цветные металлы и сплавы на их основе</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие сведения о цветных металлах и сплавах;</li> <li>- медь и сплавы на ее основе;</li> <li>- алюминий и сплавы на его основе;</li> <li>- олово, свинец, цинк и сплавы на их основе.</li> </ul>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p><b>Определение твёрдости металлов и сплавов</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение измерения твердости металлических образцов различными методами (HB, HRB, HRC);</li> <li>- ознакомиться с условиями применения того или иного метода определения твердости; подготовкой образцов для измерения твердости; устройством приборов для измерения твердости;</li> <li>- изучить зависимость твердости металлов от состава сплава.</li> </ul>
2	<p><b>Металлографические методы анализа металлов и сплавов</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследование макроструктуры (макроанализ);</li> <li>- основные операции при приготовлении микрошлифа;</li> <li>- исследование микроструктуры с помощью оптического микроскопа.</li> </ul>
3	<p><b>Построение диаграммы олово-цинк методом термического анализа</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пример построения диаграммы состояния (система «олово – цинк»);</li> <li>- что понимается под числом степеней свободы системы;</li> <li>- термические точки и кривые охлаждения для построения диаграммы "олово-цинк".</li> </ul>
4	<p><b>Изучение микроструктуры железоуглеродистых сплавов в равновесном состоянии</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состояния системы железо-углерод и микроструктуру отожженных углеродистых сталей;</li> <li>- микроструктура железоуглеродистых сплавов;</li> <li>- превращения при перекристаллизации в сталях.</li> </ul>

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p><b>Определение влияния химического состава и скорости охлаждения на структуру и свойства чугуна</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- влияние химического состава и условий затвердевания на структуру чугуна;</li> <li>- серые литейные чугуны, их структура и свойства;</li> <li>- механические свойства чугунов и их применение.</li> </ul>
2	<p><b>Определение оптимальной температуры нагрева при закалке сталей</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение оптимальной температуры нагрева при закалке до- и заэвтектоидных сталей с целью получения максимальной твердости;</li> <li>- влияние содержания углерода на структуру и твердость стали в отожженном состоянии;</li> <li>- первичная и вторичная кристаллизация.</li> </ul>
3	<p><b>Отпуск закаленной углеродистой стали</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изменение механические свойства в результате закалки;</li> <li>- равновесные критические точки, их смысл и обозначение;</li> <li>- назначение нагрева, выдержки и охлаждения при закалке.</li> </ul>
4	<p><b>Химико-термическая обработка стали</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разновидность термообработки, сочетающая тепловое и химическое воздействие на металлы и сплавы;</li> <li>- операции нагрева и охлаждения заготовок при отжиге 1-го рода;</li> <li>- диффузионный или гомогенизационный отжиг.</li> </ul>

### 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 для транспортного машиностроения Галимов Э. Р., Тарасенко Л. В., Унчикова М. В., Абдуллин А. Л. Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 444 с. — ISBN 978-5-507-46658-0.	<a href="https://e.lanbook.com/book/314774">https://e.lanbook.com/book/314774</a> дата обращения: 10.03.2023 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. Арабов, З. М. Арабова Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-7510-0	<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 «Технология  
транспортного машиностроения и  
ремонта подвижного состава»

А.Ю. Омаров

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТМиРПС  
Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ю. Куликов

С.В. Володин