

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

"Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Козорез Д.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000236249)

Научные основы материаловедения

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки	Материаловедение и технологии материалов
Квалификация выпускника	Бакалавр
Профиль подготовки	Материаловедение и технологии металлических материалов
Форма обучения	очная
	(очно, очно-заочное, заочное)
Выпускающая кафедра	ТАОМ
Обеспечивающая кафедра	ТАОМ
Кафедра-разработчик рабочей программы	ТАОМ

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час	Экзаме- нов, час.	Форма промежуточног о контроля
5	3	108	30	12	12	54	0	Зо
6	4	144	16	6	8	78	36	Э
Итого	7	252	46	18	20	132	36	

Москва
2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО (3++) по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Авторы программы:

Драницин А.В.

Заведующий обеспечивающей кафедрой ТАОМ

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой
ТАОМ

Директор выпускающего филиала СТ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Научные основы материаловедения является достижение следующих результатов освоения(РО):

N	Шифр	Результат обучения
1	В-1(ПКР-1.3)	Владеть навыком по анализу проб на разных стадиях технологического процесса производства материалов.
2	В-1(ПКР-5.1)	Владеть навыком выбора материалов и подбором способов обработки материалов с целью повышения их конкурентоспособности
3	З-1(ПКР-1.3)	Знать правила проведения испытаний и методы лабораторного контроля сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
4	З-1(ПКР-5.1)	Знать химический состав и способы обработки материалов
5	З-1(ПКР-5.3)	Знать требования, предъявляемые к сырью, материала и готовой продукции.
6	У-1(ПКР-5.1)	Уметь контролировать химический состав материалов и давать рекомендации по способам обработки материалов
7	У-1(ПКР-6.4)	Уметь производить структурный анализ материалов

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция
1	ПКР-1	Способен осуществлять рациональный выбор материалов на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, учитывая их надёжность, экономичность и экологичность
2	ПКР-5	Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки материалов с целью повышения их конкуренто-способности
3	ПКР-6	Способен к разработке, сопровождению и интеграции типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов

Индикаторы достижения компетенций, служащие для проверки сформированности части соответствующей компетенции:

N	Шифр	Индикатор компетенций
1	ПКР-1.3	Выявляет и анализирует причины брака/несоответствующей продукции
2	ПКР-5.1	Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности

3	ПКР-5.3	Проводит анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, а так же проводит обработку экспериментальных результатов
4	ПКР-6.4	Использует в исследованиях и расчетах знания о методах анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, а так же о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации
5	ПКР-1.3	Выявляет и анализирует причины брака/несоответствующей продукции
6	ПКР-5.1	Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности
7	ПКР-5.3	Проводит анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, а так же проводит обработку экспериментальных результатов
8	ПКР-6.4	Использует в исследованиях и расчетах знания о методах анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, а так же о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Научные основы материаловедения является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

N	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Физика и механика деформируемых тел	Итоговая гос. аттестация
2	Физическое материаловедение	Автоматизированные системы технологической подготовки производства
3		Технологическое оборудование в процессах обработки металлических материалов
4		Физические методы исследования материалов (Методы неразрушающего контроля качества изделий)
5		Новые конструкционные и функциональные материалы (Материалы с особыми физико-химическими и физическими свойствами)
6		Научно-исследовательская работа
7		Материаловедение и технологии конструкционных материалов 2
8		Технологическая практика

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость практики составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы), 252 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
НОМ 5 семестр	Классификация видов термической обработки	4	0	0	4	8	108
	Отжиг первого рода	4	2	0	4	10	
	Отжиг второго рода	2	0	12	16	30	
	Закалка	4	10	0	10	24	
	Старение и отпуск	4	0	0	4	8	
	Термомеханическая обработка	2	0	0	4	6	
	Химико-термическая обработка	2	0	0	4	6	
	Железоуглеродистые сплавы	8	0	0	8	16	
НОМ 6 семестр	Легированные стали	4	0	0	4	8	144
	Конструкционные стали	4	0	8	14	26	
	Инструментальные стали	2	2	0	8	12	
	Жаростойкие и жаропрочные стали	2	2	0	6	10	
	Коррозионностойкие (нержавеющие) стали	2	2	0	6	10	
	Износостойкие стали	2	0	0	4	6	
Всего		46	18	20	96	180	252

3.1. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Тема лекции
1	1.1.Классификация видов термической обработки	4	Классификация видов термической обработки
2	1.2.Отжиг первого рода	4	Отжиг первого рода

3	1.3.Отжиг второго рода	2	Отжиг второго рода
4	1.4.Закалка	4	Закалка
5	1.5.Старение и отпуск	4	Старение и отпуск
6	1.6.Термомеханическая обработка	2	Термомеханическая обработка
7	1.7.Химико-термическая обработка	2	Химико-термическая обработка
8	1.8.Железоуглеродистые сплавы	8	Железоуглеродистые сплавы
9	2.1.Легированные стали	4	Легированные стали
10	2.2.Конструкционные стали	4	Конструкционные стали
11	2.3.Инструментальные стали	2	Инструментальные стали
12	2.4.Жаростойкие и жаропрочные стали	2	Жаростойкие и жаропрочные стали
13	2.5.Коррозионностойкие (нержавеющие) стали	2	Коррозионностойкие (нержавеющие) стали
14	2.6.Износостойкие стали	2	Износостойкие стали
Итого:		46	

3.2. Содержание лекций

1.1.1. Классификация видов термической обработки (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Классификация видов термической обработки по А.А. Бочвару.
Классификация видов термической обработки, принятая в РФ.

1.2.1. Отжиг первого рода (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Гомогенизационный отжиг. Изменение структуры сплавов при гомогенизационном отжиге. Основные структурные изменения. Изменение свойств сплавов при гомогенизационном отжиге. Литые сплавы. Деформированные сплавы. Рекристаллизационный и дорекристаллизационный отжиг. Изменение структуры. Наклеп. Отдых. Полигонизация. Первичная рекристаллизация. Механизм зарождения центров рекристаллизации. Температура начала и конца рекристаллизации. Собираательная рекристаллизация. Вторичная рекристаллизация. Диаграммы рекристаллизации. Изменение свойств при дорекристаллизационном и рекристаллизационном отжиге. Отжиг, уменьшающий напряжения.

1.3.1. Отжиг второго рода (АЗ: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Термодинамика фазовых превращений. Когерентные, полукogerентные и некогерентные межфазные границы. Гомогенное и гетерогенное зарождение фаз. Кинетика фазовых превращений. Отжиг сталей. Образование аустенита при нагреве. Наследственное и действительное зерно аустенита. Диффузионные превращения аустенита. Перлитное превращение. Превращения аустенита в доэвтектоидных и заэвтектоидных сталях. Разновидности отжига сталей. Полный и неполный отжиг. Изотермический отжиг. Нормализация.

1.4.1. Закалка (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Закалка без полиморфного превращения. Нагрев и охлаждение при закалке без полиморфного превращения. Закалка с полиморфным превращением. Особенности мартенситного превращения в углеродистых сталях. Механизм мартенситного превращения. Кинетика мартенситного превращения. Термическая стабилизация аустенита. Изменение свойств сплавов при закалке на мартенсит. Бейнитное превращение. Механизм бейнитного превращения. Прокаливаемость сталей. Нагрев и охлаждение при закалке сталей. Обработка холодом.

1.5.1. Старение и отпуск (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Старение. Распад пересыщенного твердого раствора. Стадии распада при дисперсионном твердении. Зоны Гинье-Престона. Образование и коагуляция выделений. Изменение свойств сплавов при старении. Влияние времени и температуры старения на механические свойства сплавов. Влияние состава сплава на старение. Отпуск. Структурные изменения при отпуске сталей. Отпуск углеродистых сталей. Влияние легирующих элементов на отпуск сталей. Влияние режима отпуска на механические свойства углеродистых и легированных сталей. Вторичное твердение легированных сталей. Необратимая и обратимая отпускная хрупкость.

1.6.1. Термомеханическая обработка (АЗ: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Изменение структуры металла при горячей обработке давлением. Динамический возврат. Динамическая рекристаллизация. Структурные изменения по окончании горячей деформации.

1.7.1. Химико-термическая обработка (АЗ: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Образование однофазной диффузионной зоны. Образование многофазной диффузионной зоны. Методы химико-термической обработки. Виды химико-термической обработки сталей. Цементация. Азотирование. Цианирование и нитроцементация. Другие виды ХТО.

1.8.1. Железоуглеродистые сплавы (АЗ: 8, СРС: 8)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Классификация по составу и структуре. Углеродистые стали. Влияние углерода на свойства сталей. Влияние постоянных примесей на свойства сталей. Сталь различных способов производства. Углеродистая сталь общего назначения. Углеродистая сталь обыкновенного качества. Углеродистая качественная сталь. Нагартованная сталь. Листовая сталь для холодной штамповки. Автоматные стали. Чугун. Графитизация чугунов. Структура и свойства чугуна. Марки чугунов.

2.1.1. Легированные стали (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Влияние легирующих элементов. Классификация примесей. Влияние элементов на полиморфизм железа. Распределение легирующих элементов в стали. Влияние легирующих элементов на свойства феррита. Карбидная фаза. Влияние легирующих элементов на превращения в стали. Классификация и маркировка легированных сталей.

2.2.1. Конструкционные стали (АЗ: 4, СРС: 6)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Влияние легирующих элементов и структуры на механические свойства стали. Термическая обработка конструкционных сталей. Цементируемые стали. Улучшаемые стали. Высокопрочные стали. Свариваемость стали. Строительная сталь. Пружинная сталь. Шарикоподшипниковая сталь.

2.3.1. Инструментальные стали (АЗ: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Классификация инструментальных сталей. Инструментальные стали пониженной прокаливаемости. Инструментальные стали повышенной прокаливаемости. Быстрорежущие стали. Штамповые стали. Твердые сплавы.

2.4.1. Жаростойкие и жаропрочные стали (АЗ: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Жаростойкость. Жаростойкие сплавы. Жаропрочность. Влияние структуры и состава на жаропрочность. Классификация жаропрочных материалов. Перлитные, мартенситные и аустенитные жаропрочные стали.

2.5.1. Коррозионностойкие (нержавеющие) стали (АЗ: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Хромистые нержавеющие стали. Хромоникелевые нержавеющие стали. Кислотостойкие стали. Криогенные стали.

2.6.1. Износостойкие стали (АЗ: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Износостойкость. Графитизированная сталь. Высокомарганцовистая сталь.

3.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Наименование практического занятия
1	1.2.Отжиг первого рода	2	Анализ режимов гомогенизационного отжига слитков из алюминиевых сплавов
2	1.4.Закалка	4	Анализ режимов закалки и старения алюминиевых сплавов
3	1.4.Закалка	6	Анализ режимов закалки и отпуска конструкционных сталей
4	2.3.Инструментальные стали	2	Выбор марки стали для изготовления конкретного инструмента..
5	2.4.Жаростойкие и жаропрочные стали	2	Выбор марки жаростойкой или жаропрочной стали для изготовления конкретной детали.
6	2.5.Коррозионностойкие (нержавеющие) стали	2	Выбор марки коррозионностойкой (нержавеющей) стали для изготовления конкретной детали.
Итого:		18	

3.4. Содержание практических занятий

1.2.1. Анализ режимов гомогенизационного отжига слитков из алюминиевых сплавов (АЗ: 2, СРС: 0)

Форма организации: Практическое занятие

1.4.1. Анализ режимов закалки и старения алюминиевых сплавов (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Практическое занятие

1.4.2. Анализ режимов закалки и отпуска конструкционных сталей (АЗ: 6, СРС: 4)

Форма организации: Практическое занятие

2.3.1. Выбор марки стали для изготовления конкретного инструмента.. (АЗ: 2, СРС: 4)

Форма организации: Практическое занятие

2.4.1. Выбор марки жаростойкой или жаропрочной стали для изготовления конкретной детали. (АЗ: 2, СРС: 2)

Форма организации: Практическое занятие

2.5.1. Выбор марки коррозионностойкой (нержавеющей) стали для изготовления конкретной детали. (АЗ: 2, СРС: 2)

Форма организации: Практическое занятие

3.5. Лабораторные работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Наименование лабораторной работы	Наименование лаборатории
1	1.3.Отжиг второго рода	12	Кинетика роста зерна аустенита.	Материаловедение и термическая обработка
2	2.2.Конструкционные стали	4	Прокаливаемость стали.	Материаловедение и термическая обработка
3	2.2.Конструкционные стали	4	Закалка и отпуск углеродистых сталей.	Материаловедение и термическая обработка
Итого:		20		

3.6.Содержание лабораторных работ

1.3.1. Кинетика роста зерна аустенита. (АЗ: 12, СРС: 12)

Форма организации: Лабораторная работа

2.2.1. Прокаливаемость стали. (АЗ: 4, СРС: 4)

Форма организации: Лабораторная работа

2.2.2. Закалка и отпуск углеродистых сталей. (АЗ: 4, СРС: 4)

Форма организации: Лабораторная работа

3.7. Курсовые работы и проекты по дисциплине

2.1. Рациональный выбор марки конструкционной и инструментальной стали в зависимости от условий работы изделия

Тематика: Железоуглеродистые сплавы.

Легированные стали.

Конструкционные стали.

Инструментальные стали.

Жаростойкие и жаропрочные стали.

Коррозионностойкие (нержавеющие) стали.

Износостойкие стали.

Трудоемкость(СРС): 36

Прикрепленные файлы: Рациональный выбор марки конструкционной и инструментальной стали в зависимости от условий работы изделия .pdf

3.8. Промежуточная аттестация

1. Зачет с оценкой (5 семестр)

Прикрепленные файлы: Зачет с оценкой (5 семестр).pdf, науч осн 5с.pdf

2. Экзамен (6 семестр)

Прикрепленные файлы: Экзамен (6 семестр).pdf, науч осн 6с.pdf

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Описание показателей, критерии оценивания компетенций и описание шкал оценивания осуществляются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения студентов по дисциплине (Приказ №42 от 04.04.2014 «Об утверждении положения «Рейтинг по дисциплине»).

Для оценивания интегрированных и практико-ориентированных заданий обучающихся используются следующие критерии по 100-балльной шкале:

1. Формулирование представленной информации в виде проблемы;
2. Предложение способа решения проблемы;
3. Обоснование способа решения проблемы;
4. Демонстрация способа решения проблемы.

Оценивание осуществляется по следующей шкале:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 40	Критерий не сформирован
41-70	Критерий четко не выражен
71-100	Критерий выражен четко

Для оценивания ситуационных заданий используется следующая шкала:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 30	обучающийся не может сформулировать проблему, представленную в задании
31-50	обучающийся формулирует поставленную задачу, у него сформированы изолированные знания и умения, однако отсутствуют интегрированные понятия и навыки, в результате чего допущены ошибки в решении и задание не выполнено
51-80	задание выполнено, обучающийся применяет знания для решения поставленной проблемы, однако не сформированы компетенции, вследствие чего обучающийся испытывает затруднения в демонстрации способов решения задачи
81-100	задание выполнено как в теоретическом, так и в практическом плане, обучающийся легко демонстрирует свою компетентность по данному вопросу

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения, включают в себя:

- вопросы к промежуточной аттестации.

Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

N	Шифр	Компетенция	Этапы формирования компетенции
1	ПКР-1	Способен осуществлять рациональный выбор материалов на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, учитывая их надёжность, экономичность и экологичность	Владеть навыком по анализу проб на разных стадиях технологического процесса производства материалов. Знать правила проведения испытаний и методы лабораторного контроля сырья, полуфабрикатов и готовой продукции Семестры - 5, 6
2	ПКР-5	Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки материалов с целью повышения их конкуренто-способности	Владеть навыком выбора материалов и подбором способов обработки материалов с целью повышения их конкурентоспособности Знать химический состав и способы обработки материалов Знать требования, предъявляемые к сырью, материала и готовой продукции. Уметь контролировать химический состав материалов и давать рекомендации по способам обработки материалов Семестры - 5, 6
3	ПКР-6	Способен к разработке, сопровождению и интеграции типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Уметь производить структурный анализ материалов Семестры - 5, 6

Вопросы к промежуточной аттестации

"Научные основы материаловедения"

1. Зачет с оценкой (5 семестр)

Прикрепленные файлы: Зачет с оценкой (5 семестр).pdf, науч осн 5с.pdf

2. Экзамен (6 семестр)

Прикрепленные файлы: Экзамен (6 семестр).pdf, науч осн 6с.pdf

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература:

1. Материаловедение и технология материалов: Учебник / Г.П. Фетисов, А.Г. Фаат. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 397 с.
2. Материаловедение в машиностроении: Учебное пособие для вузов / В.П. Дмитриенко, Н.Б. Мануйлова. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 432 с.
3. Материаловедение в машиностроении: учебник для бакалавров / А.М. Адаскин, Ю.Е. Седов, Ф.к. Онегина, в.Н. Климов. - М.: Издательство Юрайт, 2013. - 535 с.
4. Материаловедение: учебное пособие для вузов / В.В. Плешкин. - М.: Издательство Юрайт, 2013. - 463 с.

б) Дополнительная литература:

1. Новиков И.И. Теория термической обработки металлов. М.: Металлургия, 1987. - 400 с.
2. Физическое материаловедение: учеб.пособ./ Колачев Б.А., Ильин А.А., Егорова Ю.Б. - М.: ИЦ МАТИ, 2007. – 458 с.
3. Справочное учебное пособие к выполнению курсовых работ по материаловедению и технологии термической обработки сталей и сплавов (База данных)/В.В. Шевченко, И.Д. Низкин. - М.: МАТИ, 2011.
4. Драницин А.В. Рациональный выбор марки конструкционной и инструментальной стали в зависимости от условий работы изделия (Методические указания к выполнению курсовой работы). - М.: МАТИ, 2015. - 33 с.
5. Теория термической обработки. Лабораторный практикум /В.В. Шевченко, И.Д. Низкин, С.С. Пименов. - М.: МАТИ, 2012. - 73 с.
6. Анализ режимов гомогенизационного отжига слитков из алюминиевых сплавов (методические указания к практическому занятию). - М.: МАИ, 2017. - 20 с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
"ZNANIUM.COM"	
Договор № 4855 эбс/027-1-3200-20 от 08.12.2020 с ООО "ЗНАНИУМ" С «18»12.2020 г. по «17»12.2021 г	http://znanium.com
Договор № эбс/027-1-3026-21 от 22.12.2021 с ООО "ЗНАНИУМ" С «15»12.2021 г. по «31»12.2022 г	https://znanium.com/
Договор № эбс/027-1-2586-22 от 07.12.2022 с ООО "ЗНАНИУМ" С «20»12.2022 г. по «31»12.2023 г	

ООО "Издательство Лань"	
Договор № 027-1-0234-21 от 18.02.2021 года с ООО "Издательство Лань" С «22»_02. 2021г. по « 21» 02.2022 г	e.lanbook.com
Договор № 027-1-0234-21 от 18.02.2021 года с ООО "ЭБС Лань" С «22»_02. 2021г. по « 21» 02.2022	
Договор № СЭБ 027-0-0400-21 от 15.09.2021 года с ООО "ЭБС Лань" С «15»_09. 2021г. по « 14» 09.2024	
Договор № 027-1-0169-22 от 07.02.2022 года с ООО "Издательство Лань" С «22»_02. 2022г. по « 21» 02.2023 г	
Договор № 027-1-0168-22 от 07.02.2022 года с ООО "ЭБС Лань" С «22»_02. 2022г. по « 21» 02.2023	
ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"	
Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги"	http://biblio-online.ru , https://biblio-online.ru/catalog/legendary
Договор № 027-1-3191-20 от 04.12.2020г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО С «04»12.2020 г. по «03»12.2021	https://urait.ru/
Договор № 027-1-3194-20 от 04.12.2020г. с ООО "Электронное издательства ЮРАЙТ" С «04»12.2020 г. по «03»12.2021 г	https://urait.ru/
Договор № 027-1-3034-21 от 03.12.2021г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" С «04»12.2021 г. по «03»12.2022 г	https://urait.ru/
Договор № 150-1-3269-21 от 10.12.21 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО	https://urait.ru/
Договор № 027-1-2554-22 от 01.12.2022г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" С «04»12.2022 г. по «03»12.2023 г	
Договор № 5537 от 25.11.2022 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО	
Электронная библиотека МАИ	
Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ). Лицензионный договор № 0267-НИЧ-13 от 11.12.2013 г. с ООО "Дата Экспресс "на право использования программы для ЭВМ Автоматизированная интегрированная библиотечная система (АИБС) «МегаПро» (для размещения Электронной библиотеки МАИ)	https://elibrary.mai.ru/MegaPro/Web
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России	
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России. Соглашение о создании Консорциума вузов России "Национальный объединенный аэрокосмический университет" от 03.09.2012 г. Договор о сетевом взаимодействии от 15.12.2014 г. Соглашение от «03»09.2012 г. бессрочно	

Библиотека РФФИ	
Библиотека РФФИ	http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
Polpred.com	
Polpred.com. Обзор СМИ	http://polpred.com
ООО "РУНЭБ"	
Договор № 027-1-3051-20 от 07.12.2020 с ООО "РУНЭБ" С «07»12.2020 г. по «06»12.2028	http://elibrary.ru
Договор № 027-1-2895-21 от 03.12.2021 с ООО "РУНЭБ" С «03»12.2021 г. по «02»12.2039	
Договор № 027-133215-22 от 20.12.2022 с ООО "НЭБ" С «20»12.2022 г. по «19»12.2030	
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт"	
Договор № РКТ-054/20/027-1-1129-20 от 30.05.2020 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт" С «01»06.2020 г. по «31»05.2021 г	http://text.rucont.ru/
Договор № 027-1-1235-21 от 01.06.2021 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт" С «01»06.2021 г. по «31»05.2022 г	https://text.rucont.ru/
Договор № 027-1-1467-22 от 09.06.2022 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт" С «01»06.2022 г. по «31»05.2023 г	https://text.rucont.ru/
ФГБУ "РГБ"	
Договор о предоставлении доступа к Национальной электронной библиотеке (НЭБ) №101/НЭБ/2139 от 13.11.2018г. с ФГБУ" РГБ" С «13»11. 2018 г. по «12» 11. 2023	http://нэб.рф
НП НЭИКОН	
Соглашение № 715 ДС-2011 от 16.05.2011 о сотрудничестве в Консорциуме НЭИКОН С «16» 05.2011 г с автоматическим продлением Национальная подписка на-2021 г с РФФИ Государственного задания № 075-00011-20-00 Web Of Science- https://apps.webofknowledge.com Scopus- http://scopus.com Elsevier- http://www.sciencedirect.com , http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct , https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections , https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections	http://archive.neicon.ru https://apps.webofknowledge.com http://scopus.com http://www.sciencedirect.com , http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct , https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections , https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections
	http://rd.springer.com , http://www.springerprotocols.com

<p>Математическая база данных zbMATH: http://zbMATH.org</p> <p>American Chemical Society (ACS)- https://www.acs.org/content/acs/en.html</p> <p>American Institute of Physics (AIP)- https://www.scitation.org/</p> <p>American Physical Society- https://journals.aps.org/about</p> <p>EBSCO Publishing (База CASC)- http://search.ebscohost.com</p> <p>Cambridge University Press (CUP)- https://www.cambridge.org/core</p> <p>IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers , Inc.)- https://ieeexplore.ieee.org</p> <p>INSPEC компании EBSCO- INSPEC</p> <p>Institute of Physics (IOP) издательства IOP Publishing- https://iopscience.iop.org/</p> <p>MathSciNet American Mathematical Society- https://www.ams.org/home/page</p> <p>Optical Society of America (OSA)- https://www.osapublishing.org/about.cfm</p> <p>Oxford University Press- https://academic.oup.com/journals/</p> <p>ProQuest Dissertations & Theses Global- https://search.proquest.com/index</p> <p>ORBIT Intelligence - база данных QUESTEL- https://www.orbit.com/</p> <p>SAGE Publication- https://journals.sagepub.com/</p> <p>Annual Reviews Science Collection (AR)- https://www.annualreviews.org</p> <p>JSTOR- www.jstor.org</p> <p>Wiley. John Wiley & Sons.- https://onlinelibrary.wiley.com/</p> <p>Национальная подписка на 2022 г с РФФИ Государственного задания</p>	<p>http://zbMATH.org</p> <p>https://www.acs.org/content/acs/en.html</p> <p>https://www.scitation.org/</p> <p>https://journals.aps.org/about</p> <p>http://search.ebscohost.com</p> <p>https://www.cambridge.org/core</p> <p>https://ieeexplore.ieee.org</p> <p>https://iopscience.iop.org/</p> <p>https://www.ams.org/home/page</p> <p>https://www.osapublishing.org/about.cfm</p> <p>https://academic.oup.com/journals/</p> <p>https://search.proquest.com/index</p> <p>https://www.orbit.com/</p> <p>https://journals.sagepub.com/</p> <p>https://www.annualreviews.org</p> <p>www.jstor.org</p> <p>https://onlinelibrary.wiley.com</p>
<p>Springer Nature:</p> <p>1. eBoock Collection: журналы, книги - https://link.springer.com</p> <p>2. Коллекция журналов и базы данных Springer Nature: https://link.springer.com</p> <p>Begell House Inc. https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html</p> <p>China Academic Journals (CD Edition) Electronic Publishing House Co., Ltd: https://ar.cnki.net/ACADREF</p> <p>Institute of Electrical and Electronics Engineers:</p>	<p>https://link.springer.com</p> <p>https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html</p> <p>https://ar.cnki.net/ACADREF</p> <p>https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/</p>
<p>https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp; https://ieeexplore.ieee.org</p>	<p>home.jsp; https://ieeexplore.ieee.org</p>

EBSCO.	https://www.search.ebscohost.com/	https://www.search.ebscohost.com/
INSPEC:		
1. База данных Academic Search Premier		
2. База данных eBook Academic Collection		
3. eBook EngineeringCore Collection		
ORBIT Intelligence	- база данных QUESTEL:	https://www.orbit.com/
https://www.orbit.com/		
SAGE	https://journals.sagepub.com/	https://journals.sagepub.com/
Publication:		
Wiley:	https://onlinelibrary.wiley.com/	https://onlinelibrary.wiley.com/

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективным способом развития творческих способностей студентов при изучении дисциплины является самостоятельная работа, которая нацелена на проработку студентами материала прошедших контактных занятий и подготовку к предстоящим занятиям.

Самостоятельная работа студентов проводится ими в соответствии с собственными возможностями. Можно, однако, рекомендовать групповое изучение материалов, обеспечивающее совместную работу нескольких студентов, что положительно влияет на качество проработки программы курса.

В то же время высокая степень усвоения изучаемой дисциплины достигается при постоянной работе студентов над текущим материалом. В этой связи желательна проработка лекционного материала в день его прочтения, что позволяет, во-первых, оперативно (на следующей лекции) снимать возникающие вопросы и, во-вторых, создавать багаж знаний по дисциплине задолго до промежуточной аттестации.

При подготовке к практическим занятиям также необходима проработка лекционного материала. Это позволит осознанно работать с предлагаемым материалом преподавателем на практическом занятии, а, следовательно, закладывать базу методик и приемов при решении практических задач.

При изучении материала необходимо делать акцент не на зазубривании материала, а на понимании его физической сути, что развивает мышление и позволяет понять методологию изучаемой дисциплины.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина ориентирована на применение компьютерной техники, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации.

Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

Microsoft Windows, Microsoft Office, Kaspersky Security

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

экран проекционный;
доска аудиторная ;
жалюзи;
комплект учебной мебели для обучающихся и преподавателей;
лабораторный стол-стенд;
шкаф металлический;
проектор мультимедиа PB6100;
компьютер в сборе;
компьютер портативный;
компьютер в сборе (для преподавателя);
1. Microsoft Windows.;
3. Microsoft Office.;
микроскоп металлографический

Аннотация рабочей программы

Дисциплина "Научные основы материаловедения" является частью "Блока 1 Дисциплины" дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов". Дисциплина реализуется на "Московского авиационный институт (национальный исследовательский университет)" кафедрой (кафедрами) .

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ПКР-1, ПКР-5, ПКР-6.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: теорией термической обработки полуфабрикатов и деталей из различных сплавов, марок сталей, чугунов, термомеханической и химико-термической обработки сталей, эксплуатационными и технологическими свойствами современных марок углеродистых и легированных сталей, применяемых для изготовления деталей машин, приборов, инженерных конструкций и инструментов, а также методологией рационального выбора марки конструкционной и инструментальной стали для изготовления изделия конкретного назначения в термически обработанном состоянии.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция, Практическое занятие, Лабораторная работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой (5 семестр), Экзамен (6 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (46 часов), практические (18 часов), лабораторные (20 часов) занятия и (132 часов) самостоятельной работы студента.