

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 (000235473)

Материаловедение и технологии конструкционных материалов 2

(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	Экзамен- нов, час.	Форма промежуточног о контроля
8	5	180	32	32	16	64	36	Э
Итого	5	180	32	32	16	64	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:

Овчинников 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 Материаловедение и технологии конструкционных материалов 2 является достижение следующих результатов освоения(РО):

N	Шифр	Результат обучения
1	В-1(ПКР-1.2)	Владеть опытом применения основных типов материалов различного назначения для решения профессиональных задач
2	В-1(ПКР-6.2)	Владеть практикой проектирования типовой технологической оснастки с использованием прикладных программных средств.
3	В-1(ПКР-6.3)	Владеть методикой внесения изменений в электронные технологические карты типовых режимов обработки материалов.
4	В-1(ПКР-6.4)	Владеть навыком определять химический и фазовый состав материалов после различных обработок
5	В-1(ПКР-8.2)	Владеть навыком по расположению и ориентации деталей в пространстве с целью исключения негативного влияния внешних факторов на качество обработки изделий
6	3-1(ПКР-1.1)	Знать виды материалов, применяемых в авиационной и машиностроительных отраслях.
7	3-1(ПКР-1.2)	Знать основные типы материалов различного назначения для решения профессиональных задач
8	3-1(ПКР-10.2)	Знать технологическую документацию производства, маршрутные карты процессов
9	3-1(ПКР-10.3)	Знать нормативную и технологическую документацию по производству материалов и изделий
10	3-1(ПКР-3.2)	Знать параметры технологических процессов, подлежащие измерениям и точность этих измерений
11	3-1(ПКР-4.1)	Знать типы материалов и требования, предъявляемые к продукции согласно нормативной документации
12	3-1(ПКР-4.3)	Знать технологию и технологический регламент производства изделий, а также методы планирования и контроля деятельности работников
13	3-1(ПКР-6.2)	Знать виды технологической оснастки, применяемые для типовых технологических процессов
14	3-1(ПКР-6.3)	Знать принципы реализации системы автоматизированного управления режимами обработки материалов.
15	3-1(ПКР-8.2)	Знать основы технологии обработки материалов, используемых на производстве и основы проектирования технологической оснастки
16	3-1(ПКР-9.2)	Знать основные методы постановки и проведения экспериментов по созданию новых процессов получения и обработки материалов
17	У-1(ПКР-1.1)	Уметь оценивать надёжность, экономичность и экологичность применяемых материалов.
18	У-1(ПКР-1.2)	Уметь выбирать основные типы материалов различного назначения на основе заданных условий эксплуатации

19	У-1(ПКР-10.1)	Уметь разрабатывать технические задания на оборудование и оснастку, требующиеся для обработки материалов и изделий
20	У-1(ПКР-6.2)	Уметь разрабатывать и оформлять электронные технологические карты типовых режимов обработки материалов
21	У-1(ПКР-8.1)	Уметь применять на практике техническую и нормативную документацию поконструкции основного термического оборудования, технологической оснастки и вспомогательного оборудования
22	У-1(ПКР-8.2)	Уметь формулировать требования к особенностям осуществления технологий и навыками по расположению образцов в оборудовании

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция
1	ПКР-8	Способен использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов при стандартизации и сертификации.
2	ПКР-1	Способен осуществлять рациональный выбор материалов на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, учитывая их надёжность, экономичность и экологичность
3	ПКР-3	Способен выбирать методы исследования структуры материалов и контроля их свойств
4	ПКР-4	Способен осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования
5	ПКР-6	Способен к разработке, сопровождению и интеграции типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов
6	ПКР-9	Способен участвовать в проведении исследований и разработок новых процессов получения и обработки материалов и изделий
7	ПКР-10	Способен к управлению выполнением производственных заданий участка (цеха) по выпуску металлических материалов и изделий из них

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

N	Шифр	Индикатор компетенций
1	ПКР-1.1	Осуществляет рациональный выбор материалов на основе анализа заданных условий эксплуатации
2	ПКР-1.2	Использует знания об основных типах материалов различного назначения для решения профессиональных задач.
3	ПКР-10.1	Совершенствует технологии, участвует в механизации и автоматизации производственных процессов
4	ПКР-10.2	Выполняет проекты ресурсного обеспечения, составляет заявки на материалы и оборудование

5	ПКР-10.3	Разрабатывает отчётную документацию о производственной деятельности цеха (участка)
6	ПКР-3.2	Разрабатывает и внедряет методики измерений параметров технологических процессов и обработок
7	ПКР-4.1	Выбирает оборудование в соответствии с типом выпускаемой продукции и технологической документацией
8	ПКР-4.3	Осуществляет контроль выполнения работниками технологических операций процесса производства
9	ПКР-6.2	Разрабатывает интегрированные информационные модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов
10	ПКР-6.3	Осуществляет сопровождение типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов
11	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
12	ПКР-8.1	Разрабатывает технические задания на проектирование специальных средств измерений
13	ПКР-8.2	Консультирует при разработке технических заданий на проектирование технологической оснастки
14	ПКР-9.2	Принимает участие в экспериментальных работах по созданию новых процессов обработки и получения материалов и изделий из них
15	ПКР-1.1	Осуществляет рациональный выбор материалов на основе анализа заданных условий эксплуатации
16	ПКР-1.2	Использует знания об основных типах материалов различного назначения для решения профессиональных задач.
17	ПКР-10.1	Совершенствует технологии, участвует в механизации и автоматизации производственных процессов
18	ПКР-10.2	Выполняет проекты ресурсного обеспечения, составляет заявки на материалы и оборудование
19	ПКР-10.3	Разрабатывает отчётную документацию о производственной деятельности цеха (участка)
20	ПКР-3.2	Разрабатывает и внедряет методики измерений параметров технологических процессов и обработок
21	ПКР-4.1	Выбирает оборудование в соответствии с типом выпускаемой продукции и технологической документацией
22	ПКР-4.3	Осуществляет контроль выполнения работниками технологических операций процесса производства
23	ПКР-6.2	Разрабатывает интегрированные информационные модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов
24	ПКР-6.3	Осуществляет сопровождение типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов

25	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
26	ПКР-8.1	Разрабатывает технические задания на проектирование специальных средств измерений
27	ПКР-8.2	Консультирует при разработке технических заданий на проектирование технологической оснастки
28	ПКР-9.2	Принимает участие в экспериментальных работах по созданию новых процессов обработки и получения материалов и изделий из них

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Материаловедение и технологии конструкционных материалов 2 является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

N	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Технологическая практика	Новые конструкционные и функциональные материалы (Материалы с особыми физико-химическими и физическими свойствами)
2	Научные основы материаловедения	Итоговая гос. аттестация
3	Технологическое оборудование в процессах обработки металлических материалов	Научно-исследовательская работа
4	Ознакомительная практика II	Преддипломная практика
5	Физические методы исследования материалов (Методы неразрушающего контроля качества изделий)	
6	Физика и механика деформируемых тел	
7	Физическое металловедение	
8	Автоматизированные системы управления производством	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость практики составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
8 сем. ТТО и ЦвМетСплавы.	Алюминий и сплавы на его основе	16	0	12	10	38	180
	Титан и сплавы на его основе	8	4	4	6	22	
	Жаропрочные сплавы на основе никеля	8	8	0	6	22	

	Практикум по технологии термической обработки	0	20	0	12	32	
Всего		32	32	16	34	114	180

3.1. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Тема лекции
1	1.1.Алюминий и сплавы на его основе	4	Термически неупрочняемые деформируемые алюминиевые сплавы.
2	1.1.Алюминий и сплавы на его основе	4	Деформируемые термически упрочняемые алюминиевые сплавы средней прочности.
3	1.1.Алюминий и сплавы на его основе	4	Деформируемые термически упрочняемые алюминиевые сплавы высокой прочности.
4	1.1.Алюминий и сплавы на его основе	4	Деформируемые суперлёгкие и литейные сплавы на основе алюминия.
5	1.2.Титан и сплавы на его основе	4	Общие сведения о титановых сплавах и их термической обработке.
6	1.2.Титан и сплавы на его основе	4	Деформируемые и литейные сплавы на основе титана.
7	1.3.Жаропрочные сплавы на основе никеля	4	Общие сведения о никеле, сплавах на его основе и их термической обработке.
8	1.3.Жаропрочные сплавы на основе никеля	4	Деформируемые и литейные сплавы на основе никеля.
Итого:		32	

3.2. Содержание лекций

1.1.1. Термически неупрочняемые деформируемые алюминиевые сплавы. (АЗ: 4, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.1.2. Деформируемые термически упрочняемые алюминиевые сплавы средней прочности. (АЗ: 4, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.1.3. Деформируемые термически упрочняемые алюминиевые сплавы высокой прочности. (АЗ: 4, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.1.4. Деформируемые суперлёгкие и литейные сплавы на основе алюминия. (АЗ: 4, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.2.1. Общие сведения о титановых сплавах и их термической обработке. (АЗ: 4, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.2.2. Деформируемые и литейные сплавы на основе титана. (АЗ: 4, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.3.1. Общие сведения о никеле, сплавах на его основе и их термической обработке. (АЗ: 4, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.3.2. Деформируемые и литейные сплавы на основе никеля. (АЗ: 4, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

3.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Наименование практического занятия
1	1.2.Титан и сплавы на его основе	4	Выбор режимов обезводороживающего вакуумного отжига полуфабрикатов и элементов конструкций из титановых сплавов.
2	1.3.Жаропрочные сплавы на основе никеля	4	Оценка образования σ -фазы в жаропрочных никелевых сплавах на основе электронной теории легирования.
3	1.3.Жаропрочные сплавы на основе никеля	4	Прогнозирование характеристик длительной прочности жаропрочных никелевых сплавов.
4	1.4.Практикум по технологии термической обработки	8	Изучение технологической документации термической обработки полуфабрикатов из деформируемых термически упрочняемых алюминиевых сплавов.
5	1.4.Практикум по технологии термической обработки	6	Разработка технологической карты термической обработки.
6	1.4.Практикум по технологии термической обработки	6	Выбор технологического режима термической обработки детали или полуфабриката.
Итого:		32	

3.4. Содержание практических занятий

1.2.1. Выбор режимов обезводороживающего вакуумного отжига полуфабрикатов и элементов конструкций из титановых сплавов. (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Практическое занятие

Описание: На основании теоретических сведений, изложенных в методических указаниях студенты рассчитывают режимы вакуумного отжига полуфабрикатов из титановых сплавов, обеспечивающие достижение безопасных концентраций водорода.

1.3.1. Оценка образования σ -фазы в жаропрочных никелевых сплавах на основе электронной теории легирования. (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Практическое занятие

Описание: Студенты на основании модели, изложенной в методических указаниях, рассчитывают вероятность образования σ -фазы в жаропрочных никелевых сплавах заданного преподавателем состава.

1.3.2. Прогнозирование характеристик длительной прочности жаропрочных никелевых сплавов. (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Практическое занятие

Описание: Студенты на основании модели, изложенной в методических указаниях, строят теоретические кривые длительной прочности сплава ЖС6У в координатах $\lg \sigma - \lg t$ и прогнозируют значение длительной прочности для данной плавки при заданной температуре.

1.4.1. Изучение технологической документации термической обработки полуфабрикатов из деформируемых термически упрочняемых алюминиевых сплавов. (АЗ: 8, СРС: 4)

Форма организации: Практическое занятие

1.4.2. Разработка технологической карты термической обработки. (АЗ: 6, СРС: 4)

Форма организации: Практическое занятие

1.4.3. Выбор технологического режима термической обработки детали или полуфабриката. (АЗ: 6, СРС: 4)

Форма организации: Практическое занятие

3.5. Лабораторные работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Наименование лабораторной работы	Наименование лаборатории
1	1.1.Алюминий и сплавы на его основе	4	Влияние неизбежных примесей на структуру и свойства технического алюминия.	Материаловедение и термическая обработка
2	1.1.Алюминий и сплавы на его основе	4	Структура и свойства термически неупрочняемых алюминиевых сплавов.	Материаловедение и термическая обработка
3	1.1.Алюминий и сплавы на его основе	4	Структура и свойства термически упрочняемых алюминиевых сплавов.	Материаловедение и термическая обработка
4	1.2.Титан и сплавы на его основе	4	Структура и свойства отожженных титановых сплавов.	Материаловедение и термическая обработка
Итого:		16		

3.6.Содержание лабораторных работ

1.1.1. Влияние неизбежных примесей на структуру и свойства технического алюминия. (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Лабораторная работа

Описание: Студента под руководством преподавателя изучают микроструктуры и свойств опытных сплавов систем Al - Fe, Al - Si и Al - Fe - Si, а также структуры и свойств некоторых марок технического алюминия.

1.1.2. Структура и свойства термически неупрочняемых алюминиевых сплавов. (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Лабораторная работа

Описание: Студенты под руководством преподавателя знакомятся с составом, структурой, термообработкой и свойствами термически неупрочняемых алюминиевых сплавов.

1.1.3. Структура и свойства термически упрочняемых алюминиевых сплавов. (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Лабораторная работа

Описание: Студенты под руководством преподавателя знакомятся с химическим и фазовым составом авиалей и дуралюминов, их структурой и термообработкой, а также с диаграммами состояния Al-Mg-Si и Al-Cu-Mg.

1.2.1. Структура и свойства отожженных титановых сплавов. (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Лабораторная работа

Описание: Студенты под руководством преподавателя изучают типовые микроструктуры титановых сплавов разных классов, определяют размеры структурных составляющих бета-превращенной структуры.

3.7. Курсовые работы и проекты по дисциплине

1.1. Разработка технологии термической обработки

Тематика: Цель курсовой работы - привить необходимые навыки в области разработки и проектирования технологического процесса термической обработки конкретных полуфабрикатов или изделий авиационного назначения.

Курсовая работа состоит из следующих основных разделов:

- задание на проектирование конкретного технологического процесса термической обработки;
- свойства применяемых сталей и сплавов;
- выбор директивной технологии и описание технологических процессов,
- выбор оборудования;
- разработка маршрута;
- разработка технологических карт для группы деталей или полуфабрикатов.

Пояснительная записка содержит 30 - 50 страниц текста с иллюстрациями.

Трудоемкость(СРС): 30

Прикрепленные файлы: Разработка технологии термической обработки.pdf

3.8. Промежуточная аттестация

1. Экзамен (8 семестр)

Прикрепленные файлы: Экзамен (8 семестр).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-8	Способен использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов при стандартизации и сертификации.	<p>Владеть навыком по расположению и ориентации деталей в пространстве с целью исключения негативного влияния внешних факторов на качество обработки изделий</p> <p>Знать основы технологии обработки материалов, используемых на производстве и основы проектирования технологической оснастки</p> <p>Уметь применять на практике техническую и нормативную документацию по конструированию основного термического оборудования, технологической оснастки и вспомогательного оборудования</p> <p>Уметь формулировать требования к особенностям осуществления технологий и навыками по расположению образцов в оборудовании Семестр - 8</p>
2	ПКР-1	Способен осуществлять рациональный выбор материалов на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, учитывая их надёжность, экономичность и экологичность	<p>Владеть опытом применения основных типов материалов различного назначения для решения профессиональных задач</p> <p>Знать виды материалов, применяемых в авиационной и машиностроительных отраслях.</p> <p>Знать основные типы материалов различного назначения для решения профессиональных задач</p> <p>Уметь оценивать надёжность, экономичность и экологичность применяемых материалов.</p> <p>Уметь выбирать основные типы материалов различного назначения на основе заданных условий эксплуатации Семестр - 8</p>
3	ПКР-3	Способен выбирать методы исследования структуры материалов и контроля их свойств	Знать параметры технологических процессов, подлежащие измерениям и точность этих измерений Семестр - 8
4	ПКР-4	Способен осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования	<p>Знать типы материалов и требования, предъявляемые к продукции согласно нормативной документации</p> <p>Знать технологию и технологический регламент производства изделий, а также методы планирования и контроля деятельности работников Семестр - 8</p>

5	ПКР-6	Способен к разработке, сопровождению и интеграции типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Владеть практикой проектирования типовой технологической оснастки с использованием прикладных программных средств. Владеть методикой внесения изменений в электронные технологические карты типовых режимов обработки материалов. Владеть навыком определять химический и фазовый состав материалов после различных обработок Знать виды технологической оснастки, применяемые для типовых технологических процессов Знать принципы реализации системы автоматизированного управления режимами обработки материалов. Уметь разрабатывать и оформлять электронные технологические карты типовых режимов обработки материалов Семестр - 8
6	ПКР-9	Способен участвовать в проведении исследований и разработок новых процессов получения и обработки материалов и изделий	Знать основные методы постановки и проведения экспериментов по созданию новых процессов получения и обработки материалов Семестр - 8
7	ПКР-10	Способен к управлению выполнением производственных заданий участка (цеха) по выпуску металлических материалов и изделий из них	Знать технологическую документацию производства, маршрутные карты процессов Знать нормативную и технологическую документацию по производству материалов и изделий Уметь разрабатывать технические задания на оборудование и оснастку, требующиеся для обработки материалов и изделий Семестр - 8

Вопросы к промежуточной аттестации

"Материаловедение и технологии конструкционных материалов 2"

1. Экзамен (8 семестр)

Прикрепленные файлы: Экзамен (8 семестр).pdf

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

а) Основная литература:

- 1. Колачев Б.А., Елагин В.И., Ливанов В.А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов. – М.: МИСИС, 2005 – 432 с.
- 2. Фетисов Г.П., Карпман Н.Г., Матюнин В.Н. и др. Материаловедение и технология металлов – М.: Высшая школа, 2008 – 877 с.

б) Дополнительная литература:

- 1. А.В. Мальков, И.Д. Низкин, А.В. Драницин. Влияние неизбежных примесей на структуру и свойства технического алюминия /Методические указания к лабораторной работе – М.: МАТИ., 2007. 19 с.
- 2. А.В. Мальков, И.Д. Низкин, А.В. Драницин. Структура и свойства термически неупрочняемых алюминиевых сплавов / Методические указания к лабораторной работе – М.: МАТИ., 2006. 17 с.
- 3. А.В. Мальков, И.Д. Низкин, А.В. Драницин. Структура и свойства термически упрочняемых алюминиевых сплавов / Методические указания к лабораторной работе – М.: МАТИ., 2007. 17 с.
- 4. А.В. Мальков, И.Д. Низкин, А.В. Драницин. Структура и свойства отожженных титановых сплавов / Методические указания к лабораторной работе – М.: МАТИ., 2006. 17 с.
- 5. А.В. Драницин. Выбор режима обезводороживающего вакуумного отжига полуфабрикатов и конструкций из титановых сплавов / Методические указания к практическому занятию – М.: МАТИ, 2013. – 14 с.
- 6. А.В. Драницин. Прогнозирование характеристик длительной прочности жаропрочных нике-левых сплавов / Методические указания к практическому занятию – М.: МАТИ, 2013. – 16 с.
- 7. Ю.Б. Егорова, С.Б.Белова, Ф.С. Мамонова. Оценка образования сигма-фазы в жаропрочных никелевых сплавах на основе электронной теории легирования / Методические указания к практическому занятию – М.: МАТИ, 2007. – 24 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 осознано 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.

Лекции:

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, где делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Свой конспект лекции следует дорабатывать, делая в нём соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой для рабочей программы дисциплины (РПД).

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность и продолжительность действий:

- Изучение конспекта лекции в тот же день (после лекции): 10-15 минут.
- Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией: 10-15 минут.
- Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту: 2 часа в неделю.
- В течение недели 1 час работать с литературой в библиотеке (электронной библиотеке).

Рекомендации по работе с литературой заключаются в необходимости изучения информации по изучаемой тематике и изложенной в учебниках, учебных пособиях, периодических изданиях.

Рекомендуется после изучения очередного параграфа учебника выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы и попробовать ответить на них:

- о чём этот параграф?
- какие новые понятия введены, каков их смысл?
- что дадут эти понятия на практике?

Семинарские занятия:

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются семинарские/практические занятия. Планы семинарских занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи её изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или берутся из РПД.

Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа: 1-й – организационный; 2-й - закрепление и углубление теоретических знаний. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. На лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта.

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

Подготовка к зачётам и экзаменам:

При подготовке к зачёту по дисциплине обучающийся прорабатывает содержание лекций по своему конспекту и по рекомендованным учебникам. На каждый вопрос, обучающийся должен написать план ответа, кратко перечислить и запомнить основные факты, положения. На этапе подготовки к зачету обучающийся систематизирует и интегрирует информацию, относящуюся к разным разделам лекционного материала, лучше понимает взаимосвязь различных фактов и положений дисциплины, восполняет пробелы в своих знаниях.

Методические рекомендации к заданиям:

Выполнение домашнего задания студентом является повторением, закреплением и усвоением пройденного на занятии материала, подготовка к изучению новых вопросов, расширение и углубление знаний, формирование умений и навыков. Преподаватель формулирует домашнее задание оптимальным по объёму и содержанию с вопросами для обсуждения и расчетными задачами, предполагая преемственность перехода от ранее изученного к новому.

Темы рефератов, как правило, посвящены рассмотрению одной проблемы. Объём реферата может быть от 12 до 15 страниц машинописного текста. Текстовая часть работы состоит из Введения, Основной части и Заключения.

Во введении студент кратко обосновывает актуальность избранной темы реферата, раскрывает конкретные цели и задачи, которые он собирается решить в ходе своего небольшого исследования.

В основной части подробно раскрывается содержание вопроса (вопросов) темы.

В заключении кратко должны быть сформулированы полученные результаты исследования и даны выводы. Кроме того, заключение может включать предложения автора, в том числе и по дальнейшему изучению заинтересовавшей его проблемы.

В список литературы (источников и литературы) студент включает только те документы, которые он использовал при написании реферата.

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:

1. Пакет офисных программ MS Office.
2. Система моделирования процессов пластической деформации QForm.
3. <http://www.materialscience.ru>
4. <http://www.gpntb.ru>
5. <http://www.supermetalloved.narod.ru>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

доска магнитно меловая;

комплект учебной мебели для обучающихся и преподавателей;

Переносной комплект мультимедийного оборудования (нетбук ASUS, проектор BenQ PB7200);

проекционный экран;

печь электрического сопротивления ;

Пневматический молот «ПМ50»;

Пресс «Па 454» усилием 100т.;

Пресс «ПМ-125» усилием 125т.;

Прокатный стан «ДУО-250»;

Вакуумная печь «Вега-7»;

Пресс кривошипный;

Специализированный компьютерный класс

Аннотация рабочей программы

Дисциплина "Материаловедение и технологии конструкционных материалов 2" 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-8, ПКР-1, ПКР-3, ПКР-4, ПКР-6, ПКР-9, ПКР-10.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: основными положениями материаловедения и технологии термической обработки сталей, алюминиевых, титановых и никелевых сплавов, знание которых обеспечивает требуемую эффективность деятельности бакалавра в области материаловедения и технологии конструкционных материалов.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Экзамен (8 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (32 часов), практические (32 часов), лабораторные (16 часов) занятия и (64 часов) самостоятельной работы студента.