

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 (000235479)**

Технологическое оборудование в процессах обработки металлических материалов  
(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	Экзамене- нов, час.	Форма промежуточног о контроля
7	2	72	16	0	16	40	0	Зч
8	2	72	16	0	16	40	0	Зо
Итого	4	144	32	0	32	80	0	

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 Технологическое оборудование в процессах обработки металлических материалов является достижение следующих результатов освоения(РО):

N	Шифр	Результат обучения
1	В-1(ПКР-4.1)	Владеть навыком по проверке настроек оборудования в процессе производства
2	В-1(ПКР-4.2)	Владеть опытом по корректировке настроек технологического оборудования по результатам испытаний изделий
3	В-1(ПКР-4.3)	Владеть опытом по контролю технологической дисциплины, правилами эксплуатации оборудования и планированием деятельности работников, участвующих в технологическом процессе
4	В-1(ПКР-5.2)	Владеть навыками по перспективному планированию и модернизации технологических процессов, по механизации и автоматизации производства
5	В-1(ПКР-8.1)	Владеть навыком испытания новой технологической оснастки и вспомогательного оборудования
6	З-1(ПКР-4.2)	Знать допустимые отклонения параметров работы оборудования от норм технологического режима
7	З-1(ПКР-5.2)	Знать производственные мощности, технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования, правила его эксплуатации
8	З-1(ПКР-6.2)	Знать виды технологической оснастки, применяемые для типовых технологических процессов
9	З-1(ПКР-6.3)	Знать принципы реализации системы автоматизированного управления режимами обработки материалов.
10	З-1(ПКР-8.1)	Знать типовые технологические процессы и режимы эксплуатации термического оборудования.
11	У-1(ПКР-10.1)	Уметь разрабатывать технические задания на оборудование и оснастку, требующиеся для обработки материалов и изделий
12	У-1(ПКР-4.2)	Уметь вносить корректировки в настройки технологического оборудования
13	У-1(ПКР-5.2)	Уметь принимать меры по реализации и улучшению эксплуатации технологического оборудования, совершенствованию организации труда работников
14	У-1(ПКР-6.1)	Уметь выбирать технологическое оборудование для реализации типовых режимов обработки материалов
15	У-1(ПКР-6.3)	Уметь проверять эффективность функционирования средств и систем автоматизированного управления.
16	У-1(ПКР-8.1)	Уметь применять на практике техническую и нормативную документацию поконструкции основного термического оборудования, технологической оснастки и вспомогательного оборудования

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

<b>N</b>	<b>Шифр</b>	<b>Компетенция</b>
1	ПКР-8	Способен использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов при стандартизации и сертификации.
2	ПКР-4	Способен осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования
3	ПКР-5	Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки материалов с целью повышения их конкуренто-способности
4	ПКР-6	Способен к разработке, сопровождению и интеграции типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов
5	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:

<b>N</b>	<b>Шифр</b>	<b>Индикатор компетенций</b>
1	ПКР-10.1	Совершенствует технологии, участвует в механизации и автоматизации производственных процессов
2	ПКР-4.1	Выбирает оборудование в соответствии с типом выпускаемой продукции и технологической документацией
3	ПКР-4.2	Корректирует параметры технологического процесса и выявляет несоответствие качества продукции предъявляемым требованиям
4	ПКР-4.3	Осуществляет контроль выполнения работниками технологических операций процесса производства
5	ПКР-5.2	Участвует в совершенствовании технологии, механизации и автоматизации производственных процессов
6	ПКР-6.1	Разрабатывает типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов
7	ПКР-6.2	Разрабатывает интегрированные информационные модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов
8	ПКР-6.3	Осуществляет сопровождение типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов
9	ПКР-8.1	Разрабатывает технические задания на проектирование специальных средств измерений
10	ПКР-10.1	Совершенствует технологии, участвует в механизации и автоматизации производственных процессов
11	ПКР-4.1	Выбирает оборудование в соответствии с типом выпускаемой продукции и технологической документацией

12	ПКР-4.2	Корректирует параметры технологического процесса и выявляет несоответствие качества продукции предъявляемым требованиям
13	ПКР-4.3	Осуществляет контроль выполнения работниками технологических операций процесса производства
14	ПКР-5.2	Участвует в совершенствовании технологии, механизации и автоматизации производственных процессов
15	ПКР-6.1	Разрабатывает типовые технологические процессов в области материаловедения и технологии материалов
16	ПКР-6.2	Разрабатывает интегрированные информационные модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов
17	ПКР-6.3	Осуществляет сопровождение типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов
18	ПКР-8.1	Разрабатывает технические задания на проектирование специальных средств измерений

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Технологическое оборудование в процессах обработки металлических материалов является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

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

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость практики составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
Оборудование 7 семестр	Введение в деформирующее оборудование	2	0	0	2	4	72
	Молотовое оборудование	4	0	4	10	18	
	Кривошипные машины	4	0	4	10	18	
	Гидравлические прессы	4	0	4	10	18	
	Прокатные станы	2	0	4	8	14	
Оборудование 8 семестр	Введение и классификация нагревательного оборудования	2	0	0	4	6	72
	Печи периодического действия	2	0	4	8	14	
	Печи непрерывного действия	4	0	0	4	8	
	Печи - ванны	2	0	0	2	4	
	Непечные нагревательные установки	2	0	8	12	22	
	Вакуумные электрические печи	2	0	4	8	14	
	Охлаждающее оборудование	2	0	0	2	4	
<b>Всего</b>		<b>32</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>80</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

### 3.1. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Тема лекции
1	1.1.Введение в деформирующее оборудование	2	Введение в деформирующее оборудование
2	1.2.Молотовое оборудование	4	Молотовое оборудование
3	1.3.Кривошипные машины	4	Кривошипные машины
4	1.4.Гидравлические прессы	4	Гидравлические прессы
5	1.5.Прокатные станы	2	Прокатные станы

6	2.1.Введение и классификация нагревательного оборудования	2	Введение и классификация нагревательного оборудования
7	2.2.Печи периодического действия	2	Печи периодического действия
8	2.3.Печи непрерывного действия	4	Печи непрерывного действия
9	2.4.Печи - ванны	2	Печи - ванны
10	2.5.Непечные нагревательные установки	2	Непечные нагревательные установки
11	2.6.Вакуумные электрические печи	2	Вакуумные электрические печи
12	2.7.Охлаждающее оборудование	2	Охлаждающее оборудование
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	

### 3.2. Содержание лекций

#### 1.1.1. Введение в деформирующее оборудование (АЗ: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

#### 1.2.1. Молотовое оборудование (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

#### 1.3.1. Кривошипные машины (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

#### 1.4.1. Гидравлические прессы (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

#### 1.5.1. Прокатные станы (АЗ: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

#### 2.1.1. Введение и классификация нагревательного оборудования (АЗ: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

#### 2.2.1. Печи периодического действия (АЗ: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

**2.3.1. Печи непрерывного действия (АЗ: 4, СРС: 4)****Тип лекции:** Информационная лекция**Форма организации:** Лекция**2.4.1. Печи - ванны (АЗ: 2, СРС: 2)****Тип лекции:** Информационная лекция**Форма организации:** Лекция**2.5.1. Непечные нагревательные установки (АЗ: 2, СРС: 2)****Тип лекции:** Информационная лекция**Форма организации:** Лекция**2.6.1. Вакуумные электрические печи (АЗ: 2, СРС: 2)****Тип лекции:** Информационная лекция**Форма организации:** Лекция**2.7.1. Охлаждающее оборудование (АЗ: 2, СРС: 2)****Тип лекции:** Информационная лекция**Форма организации:** Лекция**3.3. Практические занятия**

Не предусмотрено учебным планом.

**3.4. Лабораторные работы**

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Наименование лабораторной работы	Наименование лаборатории
1	1.2.Молотовое оборудование	4	Конструкция, управление и расчёт основных параметров паровоздушных молотов двойного действия	Технологические процессы обработки материалов
2	1.3.Кривошипные машины	4	Изучение конструкции и определение характеристик кривошипного пресса	Технологические процессы обработки материалов
3	1.4.Гидравлические прессы	4	Изучение конструкции и определение характеристик вертикального четырёхколонного гидравлического пресса	Технологические процессы обработки материалов
4	1.5.Прокатные станы	4	Изучение конструкции и определение характеристик одноклетьевого прокатного стана Дуо-250	Технологические процессы обработки материалов



5	2.2.Печи периодического действия	4	Изучение конструкции и определение характеристик камерной электрической печи	Технологические процессы обработки материалов
6	2.5.Непечные нагревательные установки	4	Изучение факторов, влияющих на прямой контактный электронагрев.	Технологические процессы обработки материалов
7	2.5.Непечные нагревательные установки	4	Изучение процесса электронно-лучевого нагрева	Технологические процессы обработки материалов
8	2.6.Вакуумные электрические печи	4	Изучение конструкции и работы вакуумной электрической печи Вега-7	Термовакuumные технологии
<b>Итого:</b>		<b>32</b>		

### 3.5.Содержание лабораторных работ

#### 1.2.1. Конструкция, управление и расчёт основных параметров паровоздушных молотов двойного действия (АЗ: 4, СРС: 6)

**Форма организации:** Лабораторная работа

#### 1.3.1. Изучение конструкции и определение характеристик кривошипного прессы (АЗ: 4, СРС: 6)

**Форма организации:** Лабораторная работа

#### 1.4.1. Изучение конструкции и определение характеристик вертикального четырёхколонного гидравлического прессы (АЗ: 4, СРС: 6)

**Форма организации:** Лабораторная работа

#### 1.5.1. Изучение конструкции и определение характеристик одноклетьевого прокатного стана Дуо-250 (АЗ: 4, СРС: 6)

**Форма организации:** Лабораторная работа

#### 2.2.1. Изучение конструкции и определение характеристик камерной электрической печи (АЗ: 4, СРС: 6)

**Форма организации:** Лабораторная работа

#### 2.5.1. Изучение факторов, влияющих на прямой контактный электронагрев. (АЗ: 4, СРС: 5)

**Форма организации:** Лабораторная работа

#### 2.5.2. Изучение процесса электронно-лучевого нагрева (АЗ: 4, СРС: 5)

**Форма организации:** Лабораторная работа

#### 2.6.1. Изучение конструкции и работы вакуумной электрической печи Вега-7 (АЗ: 4, СРС: 6)

**Форма организации:** Лабораторная работа



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.	Владеть навыком испытания новой технологической оснастки и вспомогательного оборудования Знать типовые технологические процессы и режимы эксплуатации термического оборудования. Уметь применять на практике техническую и нормативную документацию по конструкции основного термического оборудования, технологической оснастки и вспомогательного оборудования Семестры - 7, 8

2	ПКР-4	Способен осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования	<p>Владеть навыком по проверке настроек оборудования в процессе производства</p> <p>Владеть опытом по корректировке настроек технологического оборудования по результатам испытаний изделий</p> <p>Владеть опытом по контролю технологической дисциплины, правилами эксплуатации оборудования и планированием деятельности работников, участвующих в технологическом процессе</p> <p>Знать допустимые отклонения параметров работы оборудования от норм технологического режима</p> <p>Уметь вносить корректировки в настройки технологического оборудования Семестры - 7, 8</p>
3	ПКР-5	Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки материалов с целью повышения их конкурентно-способности	<p>Владеть навыками по перспективному планированию и модернизации технологических процессов, по механизации и автоматизации производства</p> <p>Знать производственные мощности, технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования, правила его эксплуатации</p> <p>Уметь принимать меры по реализации и улучшению эксплуатации технологического оборудования, совершенствованию организации труда работников Семестры - 7, 8</p>
4	ПКР-6	Способен к разработке, сопровождению и интеграции типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	<p>Знать виды технологической оснастки, применяемые для типовых технологических процессов</p> <p>Знать принципы реализации системы автоматизированного управления режимами обработки материалов.</p> <p>Уметь выбирать технологическое оборудование для реализации типовых режимов обработки материалов</p> <p>Уметь проверять эффективность функционирования средств и систем автоматизированного управления. Семестры - 7, 8</p>
5	ПКР-10	Способен к управлению выполнением производственных заданий участка (цеха) по выпуску металлических материалов и изделий из них	<p>Уметь разрабатывать технические задания на оборудование и оснастку, требующиеся для обработки материалов и изделий Семестры - 7, 8</p>

## Вопросы к промежуточной аттестации

"Технологическое оборудование в процессах обработки металлических материалов"

### 1. Зачет (7 семестр)

Прикрепленные файлы: Зачет (7 семестр).pdf

### 2. Зачет с оценкой (8 семестр)

Прикрепленные файлы: Зачет с оценкой (8 семестр).pdf

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

### а) Основная литература:

- 1.Современные нагревательные термические печи: Справочник под ред. А.Б. Усачева.-М.; Металлургия, 2009.-564с.
- 2.Оборудование термических цехов: Уч. / В.В.Овчинников - М.:ИД ФОРУМ,НИЦ ИНФРА-М,2016 - 368с.(ПО)
- 3.Вакуумная техника. А.Н.Попов-Инфра-М, 2012,-167с.

### б) Дополнительная литература:

## 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
<b>"ZNANIUM.COM"</b>	
Договор № 4855 эбс/027-1-3200-20 от 08.12.2020 с ООО "ЗНАНИУМ" С «18»12.2020 г. по «17»12.2021 г	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Договор № эбс/027-1-3026-21 от 22.12.2021 с ООО "ЗНАНИУМ" С «15»12.2021 г. по «31»12.2022 г	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
Договор № эбс/027-1-2586-22 от 07.12.2022 с ООО "ЗНАНИУМ" С «20»12.2022 г. по «31»12.2023 г	

<b>ООО "Издательство Лань"</b>	
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	
<b>ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"</b>	
Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги"	<a href="http://biblio-online.ru">http://biblio-online.ru</a> , <a href="https://biblio-online.ru/catalog/legendary">https://biblio-online.ru/catalog/legendary</a>
Договор № 027-1-3191-20 от 04.12.2020г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО С «04»12.2020 г. по «03»12.2021	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Договор № 027-1-3194-20 от 04.12.2020г. с ООО "Электронное издательства ЮРАЙТ" С «04»12.2020 г. по «03»12.2021 г	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Договор № 027-1-3034-21 от 03.12.2021г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" С «04»12.2021 г. по «03»12.2022 г	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Договор № 150-1-3269-21 от 10.12.21 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
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	
<b>Электронная библиотека МАИ</b>	
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)	<a href="https://elibrary.mai.ru/MegaPro/Web">https://elibrary.mai.ru/MegaPro/Web</a>
<b>Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России</b>	
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	

<b>Библиотека РФФИ</b>	
Библиотека РФФИ	<a href="http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library">http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library</a>
<b>Единое окно доступа к образовательным ресурсам</b>	
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
<b>Polpred.com</b>	
Polpred.com. Обзор СМИ	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>
<b>ООО "РУНЭБ"</b>	
Договор № 027-1-3051-20 от 07.12.2020 с ООО "РУНЭБ" С «07»12.2020 г. по «06»12.2028	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
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	
<b>ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт"</b>	
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	<a href="http://text.rucont.ru/">http://text.rucont.ru/</a>
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	<a href="https://text.rucont.ru/">https://text.rucont.ru/</a>
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	<a href="https://text.rucont.ru/">https://text.rucont.ru/</a>
<b>ФГБУ "РГБ"</b>	
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	<a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>
<b>НП НЭИКОН</b>	
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- <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a> Scopus- <a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a> Elsevier- <a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a> , <a href="http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct">http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct</a> , <a href="https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections">https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections</a> , <a href="https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections">https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections</a>	<a href="http://archive.neicon.ru">http://archive.neicon.ru</a>  <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a> <a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a> <a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a> , <a href="http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct">http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct</a> , <a href="https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections">https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections</a> , <a href="https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections">https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections</a>
	<a href="http://rd.springer.com">http://rd.springer.com</a> , <a href="http://www.springerprotocols.com">http://www.springerprotocols.com</a>

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



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

## 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 понимание 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 и экзамену 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:*

Microsoft Windows, Microsoft Office, Kaspersky Security

## **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

**Приложение 1**

**к рабочей программе дисциплины**  
**«Технологическое оборудование в процессах обработки металлических**  
**материалов»**

**Аннотация рабочей программы**

Дисциплина "Технологическое оборудование в процессах обработки металлических материалов" 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-4, ПКР-5, ПКР-6, ПКР-10.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: номенклатурой, конструкцией и принципами функционирования технологического оборудования цехов обработки металлов давлением и термических цехов современного промышленного предприятия. Рассмотрены типовые представители деформирующего и термического оборудования.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Зачет (7 семестр), Зачет с оценкой (8 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (32 часов), лабораторные (32 часов) занятия и (80 часов) самостоятельной работы студента.