

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 (000205413)

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
2024

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:

N	Шифр	Компетенция
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:

N	Шифр	Индикатор компетенций
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	
Всего		32	0	32	80	144	144

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
Итого:		32	

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
Итого:		32		

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 конкуренто-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
"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 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

Для проведения лекций и лабораторных работ по дисциплине «Технологическое оборудование в процессах обработки металлических материалов» используются:

1. Аудитория для чтения лекций, оборудованная компьютером, видеопроектором и экраном.
2. Компьютерный класс с персональными компьютерами, подключенными к сети Internet, медиапроектором и экраном.
3. Лаборатория "Технологические процессы обработки материалов", включающая приводной пневматический молот с массой падающих частей 50 кг, одноклетьевого прокатный стан Дуо-250, вертикальный 4-колонный гидравлический пресс мощностью 1 МН, кривошипный вырубной пресс мощностью 2,5 кН, камерную электрическую печь мощностью 20 кВт.
4. Лаборатория "Термовакuumные технологии", включающая вакуумную электрическую печь Вега-7 мощностью 50 кВт и глубиной вакуума не хуже 10⁻⁴ мм.рт.ст.

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 авиационного института (национального исследовательского университета)" 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.

Приложение 2

к рабочей программе дисциплины

«Технологическое оборудование в процессах обработки металлических материалов»

Прикрепленные файлы

Зачет с оценкой (8 семестр).pdf

Зачет (7 семестр).pdf

Промежуточная аттестация №2

Зачет с оценкой (8 семестр)

Семестр: 8

Вид контроля: Зо

Вопросы:

1. Назначение нагревательных устройств и источники тепла.
2. Футеровка и огнеупорные материалы.
3. Футеровка и теплоизоляционные материалы.
4. Охлаждающие устройства.
5. Функциональные элементы пламенной печи.
6. Показатели эффективности работы печи.
7. Критерии классификации нагревательных устройств.
8. Типы печей периодического действия.
9. Типы печей непрерывного действия по организации движения заготовок.
10. Типы печей по источникам тепла.
11. Типы нагревательных установок и агрегатов.
12. Типы нагревательных ванн.
13. Типы печей по способу загрузки, выгрузки и продвижения заготовок.
14. Схема полостей в футеровке камерной пламенной печи.
15. Конструкция камерной пламенной печи с нижними топками (по приложенному рисунку).
16. Конструкция щелевой пламенной нагревательной печи (по приложенному рисунку).
17. Конструкция электрической камерной печи (по приложенному рисунку).
18. Конструкция высокотемпературной электрической камерной печи (по приложенному рисунку).
19. Муфельирование в конструкциях печей. Цели.
20. Пламенная печь с муфельированием садки (по приложенному рисунку).
21. Пламенная печь с муфельированием пламени (по приложенному рисунку).
22. Конструкции радиантных труб.
23. Электрические муфельные печи.
24. Подвесной свод.
25. Камерная пламенная печь с выдвижным подом (по приложенному рисунку).
26. Шахтные печи. Преимущества и особенности конструкции.
27. Устройство вертикальной среднетемпературной и циркуляционной печей (по приложенному рисунку).
28. Шахтные печи типа «Циклон» в пламенном и электрическом исполнении (по приложенному рисунку).
29. Устройство шахтной муфельной электрической печи (по приложенному рисунку).
30. Области применения и общее устройство колпаковой печи (по приложенному рисунку).
31. Работа вертикальной закалочной печи (по приложенному рисунку).
32. Преимущества термической обработки заготовок в вакууме. Требуемая глубина вакуума.
33. Схема и работа муфельной вакуумной печи.

34. Конструкция камеры промышленной вакуумной печи сопротивления (по приложенному рисунку).
35. Общая схема вакуумной системы печи.
36. Назначение печей непрерывного действия.
37. Конструкция и работа печи с наклонным подом (по приложенному рисунку).
38. Конструкция и работа толкательной печи (по приложенному рисунку).
39. Конструкция и работа конвейерной печи (по приложенному рисунку).
40. Варианты устройства печных конвейерных лент.
41. Назначение рольганговых печей.
42. Конструкция и работа рольганговой печи (по приложенному рисунку).
43. Основные типы групповых приводов печных рольгангов.
44. Назначение печей с вращающимся подом.
45. Конструкция и работа печи с вращающимся подом (по приложенному рисунку).
46. Конструкция вращающегося пода.
47. Назначение печей с шагающим подом.
48. Конструкция и работа печи с шагающим подом однобалочной конструкции (по приложенному рисунку).
49. Конструкция и работа печи с шагающим подом двухбалочной конструкции (по приложенному рисунку).
50. Привод шагающих балок печи с шагающим подом.
51. Печи-ванны. Общая характеристика.
52. Конструкция и работа печей - ванн с наружным обогревом (по приложенному рисунку).
53. Конструкция и работа печей - ванн с внутренним обогревом (по приложенному рисунку).
54. Электродные печи - ванны. Принцип работы и конструкция (по приложенному рисунку).
55. Конструкция и работа печей - ванн с кипящим слоем (по приложенному рисунку).
56. Принцип работы и схема установки непосредственного нагрева.
57. Принцип работы и схема установки индукционного нагрева.
58. Конструкции индукторов нагревательных установок.
59. Механические схемы установок индукционного нагрева.
60. Особенности работы и конструкции индукторов для поверхностной закалки.
61. Схема индукционной установки для нагрева прокатных валков под закалку.
62. Принцип работы и схема установки электроннолучевого нагрева.
63. Назначение и конструкция закалочных баков периодического действия (по приложенному рисунку).
64. Конструкция и работа вертикального закалочного бака с многоярусным подводом жидкости (по приложенному рисунку).
65. Конструкция и работа бака для закалки валов и труб (по приложенному рисунку).
66. Конструкция и работа бака непрерывного действия с горизонтальным конвейером (по приложенному рисунку).
67. Назначение и конструкция закалочного прессы (по приложенному рисунку).
68. Назначение и конструкция форсунки спрейерной установки.

69. Принцип работы и конструкция струйных устройств для охлаждения прессованных труб (по приложенному рисунку).

Промежуточная аттестация №1

Зачет (7 семестр)

Семестр: 7

Вид контроля: Зч

Вопросы:

1. Исторические этапы развития оборудования для ОМД.
2. Группы оборудования в соответствии с основными процессами ОМД.
3. Мехатронная система обработки материалов давлением.
4. Классификация кузнечно-штамповочных машин по скорости и времени деформирования.
5. Кинематические схемы статов и гидропрессов.
6. Кинематические схемы кривошипного пресса и ротационной машины.
7. Кинематические схемы винтового пресса и молота.
8. Кинематическая схема импульсной машины.
9. Молотовое оборудование. Классификация молотов по назначению, действию и конструкции шабота.
10. Классификация молотов по энергоносителю (перечислить). Паровоздушные и пневматические молоты.
11. Классификация молотов по энергоносителю (перечислить). Электрические и электромеханические молоты.
12. Классификация молотов по энергоносителю (перечислить). Гидравлические и газогидравлические молоты.
13. Классификация молотов по энергоносителю (перечислить). Газовые высокоскоростные и взрывные молоты.
14. Классификация молотов по конструкции станины.
15. Энергетические характеристики молотов.
16. Характеристики и конструкция приводного пневматического молота (по приложенному рисунку).
17. Циклы работы пневматического молота (по приложенному рисунку).
18. Характеристики и компоновка паровоздушных молотов (по приложенному рисунку).
19. Конструкционные отличия ковочного и штамповочного молотов (по приложенному рисунку).
20. Узел рабочего цилиндра (по приложенному рисунку).
21. Схема механизма управления паровоздушным молотом (по приложенному рисунку).
22. Работа золотника парораспределительного механизма ПВМ.
23. Работа контролёра механизма управления ПВМ.
24. Энергоносители паровоздушных молотов.
25. Фундаменты паровоздушных молотов.
26. Кривошипные машины. Принципиальная схема кривошипного пресса.
27. Кривошипно-ползунный механизм и его модификации.
28. Классификация кривошипных машин.
29. КПД кривошипного пресса.

30. Конструкция открытого листоштамповочного кривошипного пресса (по приложенному рисунку).
31. Наклоняемая станина открытого листоштамповочного пресса.
32. Регулировка закрытой высоты кривошипного листоштамповочного пресса.
33. Регулировка рабочего хода кривошипного пресса.
34. Уравновешиватели ползуна кривошипного пресса (по приложенному рисунку).
35. Механические выталкиватели кривошипных прессов (по приложенному рисунку).
36. Пневматические выталкиватели кривошипных прессов.
37. Неприводные буферы кривошипных прессов (по приложенному рисунку).
38. Особенности конструкции КГШП (по приложенному рисунку).
39. Принцип действия гидравлической машины. Закон Паскаля.
40. Схемы гидропресса с подвижной траверсой и подвижной станиной.
41. Типы цилиндров гидравлических прессов.
42. Классификация ГП по технологическому назначению.
43. Рабочие жидкости ГП и две группы приводов.
44. Классификация ГП по типу привода. Насосный гидропривод постоянной подачи.
45. Классификация ГП по типу привода. Насосный привод со ступенями давления и подачи.
46. Классификация ГП по типу привода. Насосно-маховичный привод.
47. Классификация ГП по типу привода. Насосно-аккумуляторный привод.
48. Конструкция и работа мультипликатора.
49. Конструкция и работа колонного гидравлического пресса (по приложенному рисунку).
50. Конструкция и работа рамного гидравлического пресса (по приложенному рисунку).
51. Конструкции рабочих цилиндров ГП. Поршневой цилиндр (по приложенному рисунку).
52. Конструкции рабочих цилиндров ГП. Плунжерный гидроцилиндр (по приложенному рисунку).
53. Конструкции рабочих цилиндров ГП. Способы повышения прочности корпуса.
54. Конструкции уплотнений рабочих цилиндров ГП. Уплотнительные кольца (по приложенному рисунку).
55. Конструкции уплотнений рабочих цилиндров ГП. Манжетные уплотнения.
56. Схемы и состав главных линий прокатного стана.
57. Классификация прокатных станов по назначению.
58. Классификация прокатных станов по количеству и расположению клетей.
59. Классификация клетей прокатных станов.
60. Основные детали и механизмы клетей прокатных станов. Валки.
61. Основные детали и механизмы клетей прокатных станов. Противоизгиб валков.

62. Основные детали и механизмы клеток прокатных станов. Подшипники (по приложенному рисунку).
63. Основные детали и механизмы клеток прокатных станов. Нажимные механизмы (по приложенному рисунку).
64. Основные детали и механизмы клеток прокатных станов. Уравновешивающие механизмы (по приложенному рисунку).