Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 30.09.2023 14:40:45
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ /Е.В. Сафонов/
«16» февраля 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологические машины и оборудование

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Профиль
Машины технологии обработки материалов давлением

Квалификация
бакалавриат

Формы обучения
очная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

Доцент кафедры «ОМДиАТ» к.т.н. /А.Г. Матвеев/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «ОМДиАТ»,
к.т.н /Д.А. Гневашев/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины 5
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 7
5. Материально-техническое обеспечение 9
6. Методические рекомендации 10
7. Фонд оценочных средств 10

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями освоения дисциплины «Технологические машины и оборудование» является: формирование умений и навыков в области теории и практики конструирования, а также эксплуатации современных технологических машин.

К основным задачам освоения дисциплины «Технологические машины и оборудование» относиться:

- ознакомить студентов с технологическими машинами;
- закрепить знания, полученные студентами в процессе изучения общетехнических дисциплин, научить студентов применять эти знания на практике, то есть превратить знания в умение;
- привить начальные навыки самостоятельной творческой инженерной деятельности.

Обучение по дисциплине «Технологические машины и оборудование» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ИОПК-9.1. Демонстрирует знание основных характеристик машиностроительного производства, технических характеристик технологического оборудования, знает правила эксплуатации технологического оборудования ИОПК-9.2. Умеет разрабатывать технологические схемы технологических процессов, соблюдать требования по размещению машиностроительного оборудования, средств технологического оснащения и технологического сопровождения
ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;	ИОПК-10.1. Демонстрирует знание различных методов защиты персонала от опасных и вредных факторов производственной среды и в быту; основ экологического права, требований и норм по охране окружающей среды ИОПК-10.2. Владеет навыками системного подхода к организации безаварийной работы, соблюдения требований экологической безопасности в производственной деятельности

ПК – 1 Способен технически подготавливать кузнечно-штамповочное производство, его обеспечение и нормирование	ИПК-1.1. Рассчитывает и отрабатывает технологические процессы кузнечно-штамповочного производства ИПК-1.2. Определяет необходимый состав и количество оборудования и инструмента для осуществления технологических операций ИПК-1.3. Формулирует требования к методам планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения кузнечно-штамповочных работ
ПК-2 – Способен технически контролировать кузнечно-штамповочное производство	ИПК-2.1. Проводит мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов заготовительного производства ИПК-2.2. Анализирует причины появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества готовых изделий кузнечно-штамповочного производства ИПК-2.3. Осуществляет контроль эксплуатации и техническое обслуживание штамповой оснастки и кузнечных инструментов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б2.

Дисциплина «Технологические машины и оборудование» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

1. Теоретическая механика;
2. Теория машин и механизмов
3. Основы проектирования деталей и узлов машин
4. Сопротивление материалов
5. Теория и технология листовой штамповки
6. Теория и технология горячей объёмной штамповки

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5,0 зачетные единицы (180 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
	Аудиторные занятия	**90**	7, 8
	В том числе:		
	Лекции	**18, 18**	7, 8

	Семинарские/практические занятия	18, 18	7, 8
	Лабораторные занятия	**-**	-
	Самостоятельная работа	**90**	7, 8
	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**зачет, экзамен**	7, 8
	Итого	**180**	**7, 8**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.2. Очная форма обучения.

	Разделы/темы дисциплины	**Трудоемкость, час**					
		Всего	**Аудиторная работа**				**Самостоятельная работа**
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Классификация кузнечно-прессовых машин Классификация КПМ по принципу действия. Место технологических машин для реализации технологических процессов в общем парке кузнечно-прессовых машин.	16	6	6			20
2	Структура кривошипных машин Основные устройства: исполнительный механизм, система включения, главный привод. Общие вспомогательные устройства: система смазки, система управления, фундаменты. Частные вспомогательные устройства: расширяющие технологические возможности оборудования, облегчающие наладку машин и штампового инструмента, повышающие эксплуатационную надежность оборудования и улучшающие условия труда.	14	12	18	18		30
3	Однопозиционные, одно- и двухударные автоматы для ХОШ с цельной и разъемной матрицей: структурные схемы, типовые, основные и вспомогательные механизмы, область применения, циклограммы. Многопозиционные	20	6				20

	автоматы для ХОШ: структурные схемы, типовые, основные и вспомогательные механизмы, область применения, циклограммы.						
4	Подбор типажного оборудования для реализации технологических процессов. Разработка технологических условий на изготовление специального и нестандартного (нетипажного) оборудования, необходимого для оптимальной реализации конкретного технологического процесса в конкретных производственных условиях при заданной годовой программе производства. Методика расчета узла или машины-орудия в целом. Анализ современных конструктивных решений в области кузнечно-штамповочного оборудования. Методика типовых испытаний или исследований оборудования на базе стандартной измерительной и тензометрической аппаратуры.	20	12	12	0		20
		180	**36**	36	**18**		**90**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Классификация кузнечно-прессовых машин по принципу действия. Место технологических машин для реализации технологических процессов в общем парке кузнечно-прессовых машин.

Тема 2. Структура кривошипных машин Основные устройства: исполнительный механизм, система включения, главный привод. Общие вспомогательные устройства: система смазки, система управления, фундаменты. Частные вспомогательные устройства: расширяющие технологические возможности оборудования, облегчающие наладку машин и штампового инструмента, повышающие эксплуатационную надежность оборудования и улучшающие условия труда.

Тема 3. Классификация оборудования. Типовые конструктивные решения. Однопозиционные, одно- и двухударные автоматы с цельной и разъемной матрицей: структурные схемы, типовые, основные и вспомогательные механизмы, область применения, циклограммы.

Тема 4. Кривошипные прессы для холодной объемной штамповки Коленорычажные чеканочные прессы и прессы для холодного выдавливания. Силовые и кинематические особенности коленорычажного исполнительного механизма, его преимущества при выполнении холодных операций с резким увеличением усилия в крайнем рабочем положении ползуна. Конструкции типового ГИМа: разгрузка осей от изгиба, осуществление обратного хода, способы регулировки закрытой высоты. Сходство и различие чеканочных прессов для холодного выдавливания.

Тема 5. Однопозиционные, одно- и двухударные автоматы для ХОШ с цельной и разъемной матрицей: структурные схемы, типовые, основные и вспомогательные механизмы, область

применения, циклограммы. Многопозиционные автоматы для ХОШ: структурные схемы, типовые, основные и вспомогательные механизмы, область применения, циклограммы.
Тема 6. Подбор типажного оборудования для реализации технологических процессов. Разработка технологических условий на изготовление специального и нестандартного (нетипажного) оборудования, необходимого для оптимальной реализации конкретного технологического процесса в конкретных производственных условиях при заданной годовой программе производства. Методика расчета узла или машины-орудия в целом. Анализ современных конструктивных решений в области оборудования метизного производства. Методика типовых испытаний или исследований оборудования на базе стандартной измерительной и тензометрической аппаратуры.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

1. Конструкции исполнительных механизмов кривошипных прессов
2. Законы движения рабочих звеньев кривошипных прессов
3. Кинетостатика кривошипно-ползунного исполнительного механизма
4. Классификация фрикционных дисковых муфт и тормозов
5. Подбор фрикционных дисковых муфт и тормозов по моменту сцепления. Расчет на коэффициент износа
6. Подбор главного электродвигателя и подбор маховика кривошипных прессов с нереверсируемым электромаховичным приводом
7. Классификация КПМ по принципу действия основных устройств
8. Проектирование КПМ на основе соотношений полного подобия

3.4.2. Лабораторные занятия

Режимы работы кривошипных прессов.	6	Пресс кривошипный
Паспортизация кривошипных машин.	6	Пресс кривошипный
Устройство муфт и тормозов.	6	Пресс кривошипный

3.4.3 Задания для курсовой по вариантам для оценки компетенции

Вариант 1: Проверочный расчет главного вала номинальной силой 3.15 МН (чертежи выдаются преподавателем)
Вариант 2: Проектный расчет исполнительного механизма пресса номинальной силой 4МН (чертежи выдаются преподавателем)
Вариант 3: Проектный расчет узлов системы включения пресса номинальной силой 10 МН (чертежи выдаются преподавателем)

Основные параметры пресса силой 3.15МН (*Техническая характеристика*)

№ п/п	Наименование параметра	Размерность	Величина	Обозначение
1.	Номинальная сила	МН	3.15	$P_Н$
2.	Ход ползуна	мм	400	Н
3.	Число ходов ползуна	$мин^{-1}$	20–25	n
4.	Площадь ползуна	мм	2500х1400	$F_{полз}$

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

ГОСТ Р 57188-2016 ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

ГОСТ 23501.108-88 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ. КЛАССИИФИКАЦИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

4.2 Основная литература

1. Бочаров Ю.А. Кузнечно-штамповочное оборудование :учеб. для вузов. - М.: Академия, 2008 Гриф УМО

2. Свистунов В.Е. Кузнечно-штамповочное оборудование. Кривошипные прессы: Учебное пособие. – М.: МГИУ, 2008. – 704 с.

3. Живов Л.И., Овчинников А.Г., Складчиков Е.Н. Кузнечно-штамповочное оборудование: Учебник для вузов / под ред. Л.И. Живова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006 г.

4.3 Дополнительная литература

1. Степанов Б.А. Специализированное кузнечно-прессовое оборудование: учеб. пособие для вузов. - М.: МГИУ, 2005 Гриф МО

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Электронный образовательный ресурс создан на платформе СДО Университета https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=9114

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Не предусмотрено

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

не предусмотрено

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Мосполитеха в разделе:

- «Библиотека. Электронные ресурсы» http://lib.mospolytech.ru/lib/content/elektronnyy-katalog
- «Библиотека. Электронно-библиотечные системы» http://lib.mospolytech.ru/lib/ebs
- ЭБС «ЛАНЬ». Коллекция «Инженерно-технические науки» (http://e.lanbook.com);
- БД полных текстов национальных стандартов (ГОСТ, СНиП, РД, РДС и др.) «Техэксперт» (http://www.kodeks.ru);
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://elibrary.ru);
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн (www.biblioclub.ru);
- ЭБС «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com);
- ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru).

5. Материально-техническое обеспечение

Специализированные аудитории кафедры «ОМДиАТ» (ав2509, ав2508) и межкафедральная лаборатория «САПР-ТП» (ав2514) оснащены компьютерным и проекционным оборудованием. Лаборатории кафедры «ОМДиАТ» (А-ОМД, ав2102) оснащены штамповочным, заготовительным и испытательным оборудованием, лабораторной и экспериментальной оснасткой, контрольно-измерительными приборами, стендами и наглядными пособиями. Их применение позволяет вести полноценный учебный процесс, проводить практические занятия, а также заниматься с участием студентов исследованиями технологических свойств (штампуемость, сопротивление деформации) металлов, исследованием методов обработки давлением, опытно-конструкторскими работами, прививая

обучающимся навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности и профессиональной деятельности.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Методика преподавания дисциплины «Технологические машины и оборудование» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой. Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций и лабораторных работ.

При проведении занятий по дисциплине применяется система СДО - lms.mospolytech.ru. На платформе СДО по дисциплине могут быть размещены учебные, методические и иные материалы способствующие освоению дисциплины студентом.

При проведении занятий также могут быть реализованы такие формы как вебинары (на платформе ZOOM, Webinar, ТОЛК), онлайн тестирование, промежуточная аттестация с применением электронных средств.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов аддитивного производства, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету или экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- выполнение заданий по решению типичных задач и упражнений;

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;

- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;

- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;

7. Фонд оценочных средств

7.1 Оценочные средства

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- Выполнение практических занятий.
- Выполнение и защита лабораторных работ
- Курсовой проект
- Зачет, Экзамен.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и ТЕСТИРОВАНИЕ.

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства
1	Устный опрос (Э -экзамен)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала
2	Устный опрос (З -зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала
3	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов
4	Курсовой проект (КП)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом
5	Практические занятия	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения расчетов и способность делать выводы по результатам
6	ТЕСТ	Продукт самостоятельной работы студента,

		представляющий собой краткий опрос полученных результатов изученного материала по дисциплине. Тест проходит в системе ЛМС, состоит из 20 вопросов.

*Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку или не допустить к промежуточной аттестации.

Перечень вопросов

Вопросы к зачету, 7 семестр
Прессы. Классификация по принципу действия. Структурные схемы основных устройств. Области применения.
Импульсные установки. Структурные схемы основных устройств. Области применения. Сходство и отличие по сравнению с молотами и статами.
Классификация КПМ по принципу действия. Структурные схемы основных устройств. Области применения.
Общие понятия о кривошипных прессах. Основные и вспомогательные устройства (частные и общие). Ведущие и ведомые массы. Режимы работы (движения) рабочих звеньев основных устройств. Главные и дополнительные исполнительные механизмы.
Структурные схемы рычажных ИМ. Связь приведенного количества звеньев рычажных ИМ с силовыми и кинематическими особенностями рычажных ИМ. Законы движения, свойства и области применения ИМ. Законы движения, свойства и области применения ИМ с приведенным количеством звеньев от 4-х до 10-и. Понятие о кулачковых, кулачково-рычажных, зубчато-рычажных ИМ. Области их применения.
Основные понятия кинетостатических кривошипных прессов. Прямые и обратные системы отчета перемещений. Обобщенные координаты ИМ. Типовые лианеризированные графики технологического нагружения. Номинальное и допустимое усилие. Номинальный ход. Расчетный угол. Текущий и расчетный моменты сил на главном валу. Идеальный момент и момент трения. Приведенные плечи. Радиусы трения.
Теорема связи кинематических и силовых параметров идеальных ИМ. Ее следствия.
Применение дезаксиала для обеспечения устойчивого плоского контакта ползуна со станиной. Эпюры и аналитические выражения для определения удельных сил.
Понятие о радиусе и круге трения. Зависимость величины радиуса трения от параметров шарнира при точечном контакте и в общем случае. Выбор направлений равнодействующих сил с учетом кругов трения и относительного движении звеньев. Определение элементарной работы трения в опоре при вращательном и поступательном относительном перемещении звеньев.
Типы главных валов кривошипных прессов. Принципы их расчета по методу А.Ф. Нистратова. Построение кривых допустимых по прочности опасных сечений усилий на ползуне. Расчетные углы различных прессов.
Расчет многозвенных ИМ методом замкнутых контуров. Допущения. Кинематика. Силы в трущихся парах. Идеальные крутящие моменты сил, моменты трения и полные моменты на главных валах. Учет упругости системы.
Расчет многозвенных ИМ узловым методом. Допущения. Кинематика. Силы в трущихся парах. Идеальные крутящие моменты сил, моменты трения и полные моменты на главных валах. Учет упругости системы.

Вопросы к экзамену, 8 семестр
Понятие об угловой жесткости открытых прессов.
Понятие о жесткости и податливости закрытых прессов простого дейст-вия. Приведенная жесткость. Связь деформации штампового пространства с приведенной жесткостью и усилием на ползуне.
Влияние упругости конструкции прессов двойного действия на точность выстоя ползуна ДИМ.
Определение величины расчетного крутящего момента сил на главном валу и момента сцепления фрикционной муфты. Соотношение этих величин.
Определение величины момента сцепления фрикционных дисковых муфт и тормозов в зависимости от их конструктивных параметров.
Понятия: момент инерции и приведенный момент инерции системы. Физический смысл понятий. Размерность. Определение величин. Приведение момента инерции системы к одному валу.
Показатель износа Победина. Его физический смысл, размерность, определение его величины для дисковых муфт и тормозов. Допустимые значения показателя износа и их физический смысл.
Распределение удельных сил по поверхности фрикционного контакта дисковых муфт и тормозов. Приведенный радиус трущейся поверхности и его значения. Средняя величина удельной силы.
Расчет тормозов систем включения на угол торможения главного вала.
Главный привод кривошипных прессов. Устройство. Принцип квазистатического расчета механической части. Критерии и физическая суть цикловой и тепловой устойчивости.
Назначение, принцип действия и схемы блокирования раздельных муфт и тормозов в начале и конце режима.
Классификация частных вспомогательных устройств кривошипных прессов. Классификация, устройство, режимы и расчет пневматических и гидропневматических подушек.
Баланс работы кривошипной машины за 1 цикл. Способы определения его составляющих. Принципы подбора мощности электродвигателя и запасенной энергии маховика.
Устройство, назначение классификация и область применения нижних и верхних выталкивателей, упоров, устройств регулировки закрытой высоты, выдвижных плит и быстродействующих захватов.
Конструкции, области применения и расчет предохранителей от перегрузок и устройств вывода из распора кривошипных прессов.
Назначение, устройство и расчет гравитационных уравновешивателей кривошипных прессов.
Назначение, устройство и принципы расчета динамических уравновешивателей кривошипных прессов.
Классификация, устройство и принципы расчета станин кривошипных прессов.
Классификация, устройство и принципы расчета фундаментов кривошипных прессов.
Устройства смазки кривошипных прессов.
Устройства управления кривошипных прессов.
Понятие о радиусе и круге трения. Зависимость величины радиуса трения от параметров шарнира при точечном контакте и в общем случае. Выбор направлений равнодействующих сил с учетом кругов трения и относительного движении звеньев.

Определение элементарной работы трения в опоре при вращательном и поступательном относительном перемещении звеньев.
Применение дезаксиала для обеспечения устойчивого плоского контакта ползуна со станиной. Эпюры и аналитические выражения для определения удельных сил.
Компактные ИМ. Определение понятия. Конструктивные схемы и принципы действия. Преимущества и недостатки. Области применения. Особенности расчета. Способы обеспечения устойчивости плоского контакта ползуна с направляющими станины.
Кривошипные прессы и автоматы для листовой штамповки. Классификация. Конструкция. Особенности основных и частных вспомогательных устройств. Графики движения ползунов и номинальные усилия ГИМ и ДИМ.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроения, кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

Дисциплина «Технологические машины и оборудование

Направление подготовки 15.03.01 Машиностроение (Очная форма обучения)

Образовательная программа (профиль) «Машины и технологии обработки материалов давлением»

Курс 4, семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №XXX

1. Прессы. Классификация по принципу действия. Структурные схемы основных устройств. Области применения.
2. Расчет тормозов систем включения на угол торможения главного вала

Утверждено на заседании кафедры «____» сентября 20 ___г., протокол № __.

Зав. кафедрой _____ /_____/