Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.07.2025 11:38:50
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____/Е.В. Сафонов /

“___13__” ___февраля_____2025 г.

Рабочая программа дисциплины
«Конструкция и расчет инструмента для горячей объёмной штамповки»

Направление подготовки
"Машиностроение" (15.03.01)

Профиль подготовки
"Машины и технологии обработки материалов давлением"
Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2025

Разработчик(и):

доц., к.т.н. _____ /Е.Ю. Верхов/

проф., д.т.н. _____ /Р.Л. Шаталов/

Согласовано:

Заведующий кафедрой «ОМДиАТ»,
К.т.н _____ /А.Г. Матвеев/

Руководитель образовательной программы
«МиТОМД»
К.т.н., доцент каф «ОМДиАТ» _____ /Е.В. Крутина/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине
2.Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины 6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 10
5. Материально-техническое обеспечение 13
6. Методические рекомендации 13
7. Фонд оценочных средств 14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями освоения дисциплины «Конструкция и расчет инструмента для горячей объёмной штамповки» является:

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, формирование общеинженерных знаний и умений;

– изучение основ проектирования, расчета и эксплуатации инструмента для горячей объёмной штамповки;

– освоение основных методик проектирования, расчета и эксплуатации инструмента для горячей объёмной штамповки;

– формирование умения практического применения в использовании инструмента для горячей объёмной штамповки.

Изучение курса «Конструкция и расчет инструмента для горячей объёмной штамповки» способствует формированию профессионального кругозора и решает задачу получения необходимых фундаментальных знаний..

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций: ОПК-13; ПК-1.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	ИОПК – 13.1 Знает стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения, узлов оборудования кузнечно-штамповочного производства ИОПК – 13.2 Владеет навыками применения стандартных методов расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения, узлов оборудования кузнечно-штамповочного производства

ПК-1	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

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части (Б1.2.9), формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)» обязательной части.

Дисциплина «Конструкция и расчет инструмента для горячей объёмной штамповки» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

1. Теория и технология объемной штамповки.
2. Теория обработки металлов давлением.
3. Технологические покрытия и смазки в процессах обработки металлов давлением.
4. Материаловедение.

3. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3,0 зачетные единицы (108 часов).

Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1.Очная форма обучения

п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
	Аудиторные занятия	36	8
	В том числе:		
	Лекции	18	8
	Семинарские/практические занятия	18	
	Лабораторные занятия	нет	8
	Самостоятельная работа	72	8
	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	зачет	8
	Итого	108	8

3.2 Тематический план изучения дисциплины

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	***Раздел «Конструкция и расчет молотовых штампов»*** Конструкции и назначение. Назначение ручьев в молотовых штампах и принципы их проектирования. Расположение ручьев в штампах. Условия эксплуатации, износ и стойкость штаммов. Материалы, применяемые для		6	6			20

	изготовления молотовых штампов. Стойкость молотовых штампов.						
2	***Раздел «Конструкция и расчет штампов кривошипных горячештамповочных прессов (КГШП)»*** Конструкции и назначение. Назначение ручьев в штампах КГШП и принципы их проектирования. Расположение ручьев в штампах. Условия эксплуатации, износ и стойкость штампов. Материалы, применяемые для изготовления штампов КГШП. Стойкость штампов.		4	6			20
3	***Раздел «Конструкция и расчет штампов горизонтально-ковочных машин (ГКМ)»*** Конструкции и назначение. Назначение ручьев в штампах ГКМ и принципы их проектирования. Расположение ручьев в штампах. Условия эксплуатации, износ и стойкость штампов. Материалы, применяемые для изготовления штампов ГКМ. Стойкость штампов.		4	4			20
4	***Раздел «Конструкция и расчет деформирующего инструмента специальных видов горячей объемной штамповки»*** Особенности конструкций штамповой оснастки на ковочных вальцах. Особенности конструкций		4	2			12

	деформирующего инструмента при поперечно-винтовой и поперечно-клиновой прокатке.						

3.3 Содержание дисциплины

Раздел «Конструкция и расчет молотовых штампов»

Конструкции и назначение. Назначение ручьев в молотовых штампах и принципы их проектирования. Расположение ручьев в штампах. Условия эксплуатации, износ и стойкость штаммов. Материалы, применяемые для изготовления молотовых штампов. Стойкость молотовых штампов.

Раздел «Конструкция и расчет штампов кривошипных горячештамповочных прессов (КГШП)»

Конструкции и назначение. Назначение ручьев в штампах КГШП и принципы их проектирования. Расположение ручьев в штампах. Условия эксплуатации, износ и стойкость штампов. Материалы, применяемые для изготовления штампов КГШП. Стойкость штампов.

Раздел «Конструкция и расчет штампов горизонтально-ковочных машин (ГКМ)»

Конструкции и назначение. Назначение ручьев в штампах ГКМ и принципы их проектирования. Расположение ручьев в штампах. Условия эксплуатации, износ и стойкость штампов. Материалы, применяемые для изготовления штампов ГКМ. Стойкость штампов.

Раздел «Конструкция и расчет деформирующего инструмента специальных видов горячей объемной штамповки»

Особенности конструкций штамповой оснастки на ковочных вальцах.

Особенности конструкций деформирующего инструмента при поперечно-винтовой и поперечно-клиновой прокатке.

3.4 Тематика семинарских занятий по дисциплине «**Конструкция и расчет инструмента для горячей объёмной штамповки**»

№ п.п.	Перечень семинарских занятий	Количество часов

1	Изучение конструкций молотовых штампов и условий их работы	6
2	Изучение конструкций штампов кривошипных прессов и условий их работы	6
3	Изучение конструкций штампов ГКМ и условий их работы	4
4	Изучение конструкций специальных штампов и условий их работы на примере прокатных валков прокатного стана	2
	Итого:	18

3.4.2.Лабораторные занятия

Данной дисциплиной лабораторные занятия не предусмотрены.

3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Данной дисциплиной не предусматривается.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1.ГОСТ 7505-89 ПОКОВКИ СТАЛЬНЫЕ Ш ТАМПОВАННЫЕ Допуски, припуски и кузнечные напуски Steel stamping forgings. Tolerances, allowances and forging laps

2. ГОСТ 21546-88 ШТАМПЫ МОЛОТОВЫЕ ДЛЯ ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ

3. ГОСТ 16191-70 Заготовки матрицедержателей штампов горизонтально-ковочных машин. Конструкция и размеры.

4. ГОСТ 19579-80 Блоки универсально-переналаживаемых штампов для точной объемной штамповки на кривошипных прессах. Конструкция и размеры.

5. ГОСТ 19584-80 Блоки и сменные детали универсально-переналаживаемых штампов для точной объемной штамповки на кривошипных прессах. Технические требования.

6. ГОСТ 19582-80 Матрицы-заготовки универсально-переналаживаемых штампов для точной объемной штамповки на кривошипных прессах. Конструкция и размеры.

7. ГОСТ 19583-80 Пуансоны универсально-переналаживаемых штампов для точной объемной штамповки на кривошипных прессах. Основные параметры

4.2 Основная литература

1. Бабенко В.А. и др. Объемная штамповка. Атлас схем и типовых конструкций штампов - Учебное пособие для машиностроительных вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1982. - 104 с.: ил.

1. Брюханов А.Н. Ковка и объемная штамповка Учебное пособие для машиностроительных вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 1975. — 408 с.: ил.

2. Ковка и штамповка: Справочник. В 4-х т. / Семенов Е.И и др. - М.:Машиностроение 1985.

3. Петров А.Н., Петров П.А., Петров М.А Штампы. Износ. Смазочные материалы..: учебное пособие. - М.: Московский политех, 2017

4.3 Дополнительная литература

1. Васильев Д.И. Основы проектирования деформирующего инструмента/ Д.И. Васильев, М.А. Тылкин, Г.П. Тетерин . –Учебное пособие для металлургич. и машиностроит. спец. вузов.- М.: Высшая школа, 1984. – 223 с.

2. Короткевич В.Г.. Проектирование инструмента для пластического деформирования. Учебник. – Минск.: Высшая школа, 2000

4.4. программное обеспечение и интернет-ресурсы

Программное обеспечение включает следующие интернет-ресурсы:

1. РИНЦ: http://elibrary.ru/
2. Scopus: www.scopus.com
3. Библиотечный центр университета: http://lib.mami.ru/marc21
4. http://www.tesis.com.ru/

4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
http://www.metal-am.com/

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

Электронный образовательный ресурс по дисциплине не предусмотрен

- «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

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. Данные о программном обеспечении, лабораторном оборудовании представлены в справке МТО.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Методика преподавания дисциплины «Конструкция и расчет инструмента для горячей объёмной штамповки» 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.

Основное внимание при изучении дисциплины «Конструкция и расчет инструмента для горячей объёмной штамповки» следует уделять внимание изучению основных правил и требований, изложенных в литературе и ГОСТах при проектировании штампов.

Необходимо уделять внимание существующим технологиям, оборудованию, материалам, которые используются при эксплуатации штампов.

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 семинарских занятий.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;

- справочные материалы и нормативно-техническая документация.

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

Задачами самостоятельной работы студента являются:

– закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

– формирование навыков использования справочной и специальной литературы для выполнения курсового проекта и подготовки к промежуточным аттестациям (экзамен).

Изучение дисциплины должно сопровождаться самостоятельной работой студентов для усвоения лекционного материала и материала, полученного на лабораторных занятиях.

Планирование самостоятельной работы должно включать регулярную работу с материалами, полученными на лекциях и семинарских занятиях; работу с литературными источниками, рекомендованными преподавателем и работу с научно-технической информацией по изучаемому предмету.

Организация самостоятельной работы включает место, время и эргономику рабочего места. Это позволяет создать комфортные условия для творческой работы.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Оценочные средства

Оценочные средства

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

- подготовка и выполнение семинарских работ, их защита; на каждом семинарском занятии проводится тестирование по контрольным вопросам, охватывающими пройденный материал и предстоящий к изучению (вопросы задаются заранее). Перечень вопросов ниже.
- зачет.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы.

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

Контрольные вопросы для промежуточного контроля знаний.

1. Конструктивные особенности молотовых штампов
2. Штамповочные ручьи молотовых штампов – назначение, расположение в штампе.
3. Крепление молотовых штампов на молотах.
4. Стойкость молотовых штампов.
5. Материалы для изготовления молотовых штампов.
6. Штампы кривошипных горячештамповочных прессов.
7. Особенности пластического течения металла на штампах КГШП.
8. Универсальные и специальные штампы КГШП.
9. Система выталкивания поковок в штампах КГШП.
10. Назначение и конструкции заусенечных канавок штампов на различных видах оборудования.
11. Штампы горизонтально-ковочных машин.
12. Основные формоизменяющие операции, производимые на ГКМ.
13. Классификация ручьев штампов ГКМ.
14. Конструкция ковочных вальцев, их назначение, принцип работы.
15. Конструкция инструмента при поперечно-клиновой прокатке, область использования, принцип работы.
16. Конструкция инструмента при поперечно-винтовой прокатке, область использования, принцип работы.
17. Основные факторы, определяющие условия эксплуатации и стойкость штампов.
18. Напряженное состояние штампов.
19. Основные виды износа деформирующего инструмента.
20. Стойкость деформирующего инструмента на различных видах кузнечно-штамповочного оборудования.
21. Выбор материалов для деформирующего инструмента.
22. Виды брака и контроль качества деформирующего инструмента.
23. Поверхностная упрочняющая обработка деформирующего инструмента.
24. Охарактеризуйте явления: абразивное истирание, смятие, разгарообразовние, хрупкое разрушение. К каким последствиям для штампов они приводят.
25. Виды брака и контроль качества при изготовлении штамповой оснастки.

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

№ п/п	Вилы работ: семинарские занятия по соответствующим разделам	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства (предоставляется в письменном виде)
1.	***Раздел «Конструкция и расчет молотовых штампов»***		
	Изучение конструкции штампов. Назначение ручьев в молотовых штампах и принципы их проектирования. Расположение ручьев в штампах. Условия эксплуатации, износ и стойкость штаммов. Материалы, применяемые для изготовления молотовых штампов. Стойкость молотовых штампов.	ОПК-13, ПК-1	Контрольные вопросы № 1-5,17-25.
2	***Раздел «Конструкция и расчет штампов кривошипных горячештамповочных прессов(КГШП)»***		
	Изучение конструкции штампов. Назначение ручьев в штампах КГШП и принципы их проектирования. Расположение ручьев в	ОПК-13, ПК-1	Контрольные вопросы № 6-10, 17-25.

	штампах. Условия эксплуатации, износ и стойкость штампов. Материалы, применяемые для изготовления штампов КГШП. Стойкость штампов.		
3	***Раздел «Конструкция и расчет штампов горизонтально-ковочных машин (ГКМ)»***		
	Конструкции и назначение. Назначение ручьев в штампах ГКМ и принципы их проектирования. Расположение ручьев в штампах. Условия эксплуатации, износ и стойкость штампов. Материалы, применяемые для изготовления штампов ГКМ. Стойкость штампов.	ОПК-13, ПК-1	Контрольные вопросы № 11-13,17-25.
4	***Раздел «Конструкция и расчет деформирующего инструмента специальных видов горячей объемной штамповки»***		
	Особенности конструкций штамповой оснастки на ковочных вальцах. Особенности конструкций деформирующего инструмента при поперечно-винтовой и поперечно-клиновой прокатке.	ОПК-13, ПК-1	Контрольные вопросы № 14-25.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Промежуточная аттестация обучающихся в форме ~~экзамена~~ зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачет», «незачет».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Конструкция и расчет инструмента для горячей объёмной штамповки»: прошли промежуточный контроль, выполнили практические работы.

Шкала оценивания	**Описание**
зачет	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
незачет	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не

	может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.