Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.09.2023 14:48:26
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения

_____ /Е. В. Сафонов /
«12» сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Конструкция и расчет инструмента для объёмной штамповки»

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки
«Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очно-заочная

Москва 2021

Программа дисциплины «**Конструкция и расчет инструмента для объёмной штамповки**» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль подготовки «Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»

Программу составил:

профессор, д.т.н. _____ /Ю.К. Филиппов/

Программа дисциплины «**Конструкция и расчет инструмента для объёмной штамповки**» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» утверждена на заседании кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

«31» 08 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой _____ /П. А. Петров/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

_____ /Д.А. Гневашев/

«____» _____2021г

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ / А.Н. Васильев/

«02» 09 2021 г., протокол № 9-21

Программа дисциплины «**Конструкция и расчет инструмента для объёмной штамповки**» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль подготовки «Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»

Программу составил:

профессор, д.т.н. _____ /Ю.К. Филиппов/

Программа дисциплины «**Конструкция и расчет инструмента для объёмной штамповки**» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» утверждена на заседании кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

«__ » _____2021 г., протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ /П. А. Петров/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

_____ /Д.А. Гневашев/

«____» _____2021г

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ / А.Н. Васильев/

«____» _____2021 г., протокол №_____

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины **«Конструкция и расчет инструмента для объёмной штамповки»** следует отнести:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению и дисциплине;

- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению и дисциплине;

- изучение физических основ пластической деформации, основных соотношений теории пластичности, основных методов решения задач обработки металлов давлением, анализ основных операций объемной штамповки.

К **основным задачам** освоения дисциплины **«Конструкция и расчет инструмента для объёмной штамповки»** следует отнести:

– освоение методологии, анализа и выбора принципов и методов физических основ пластической деформации, основных соотношений теории пластичности, основных методов решения задач обработки металлов давлением, анализ основных операций объемной штамповки, в условиях машиностроительных производств.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина **«Конструкция и расчет инструмента для объёмной штамповки»** относится к числу профессиональных учебных дисциплин дисциплины по выбору базового цикла (Б1.3) основной образовательной программы бакалавриата.

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

В базовой части (Б.1.1):

– Основы проектирования деталей и узлов машин;
– Электротехнические основы машиностроительных технологий;
– Сопротивление материалов;
– Теория машин и механизмов

В вариативной части (Б.1.2):

– Термообработка металлических материалов;
– Основы процессов ОМД;
– Технологические машины и инструмент для получения изделий в метизных производствах

В дисциплинах по выбору (Б.1.3):

– Теория и технология объёмной штамповки;
– Технология холодной объемной штамповки в метизных производствах;
– Технологический инжиниринг технологических процессов объёмной штамповки.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-5	умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	***знать:*** - методики расчетов по проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями ***уметь:*** - проводить расчеты по проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями ***владеть:*** - методиками расчетов по проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями
ПК-17	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	***знать:*** - основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов ***уметь:*** - выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов ***владеть:*** - методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы (**108** академических часов; из них – 36 часов аудиторных занятий, в том числе: 18 часов лекций, 18 часов практических занятий). По дисциплине «Конструкция и расчет инструмента для объемной штамповки» предусмотрено выполнение расчётно-графической работы, темы которой приведены в Приложении Б. Итоговая аттестация-экзамен.

Выполнение курсовых работ по данной дисциплине учебным планом не предусмотрено. Разделы дисциплины **«Конструкция и расчет инструмента для объёмной штамповки»** изучаются на четвертом курсе, в восьмом семестре. **Восьмой**

семестр: лекции – 1 час в неделю (18 часов), практические работы – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля - экзамен.

Структура и содержание дисциплины «**Конструкция и расчет инструмента для объёмной штамповки**» по срокам и видам работы отражены в Приложении А.

4.1. Тематическое содержание дисциплины

«Конструкция и расчет инструмента для объёмной штамповки»

Структура и содержание разделов дисциплины.

Структура и содержание разделов дисциплины указаны в **Приложении А** к программе.

Введение. Развитие кузнечно-прессового производства. Значение совершенствования технологической оснастки и технологии производства кузнечно-прессового оборудования и штамповой оснастки. Классификация штампов для холодной объемной штамповки. Конструктивное исполнение элементов и деталей штампов. Устройство штампа, его элементы. Термины и определения узлов и деталей штампа. Крепление деталей штампа к плитам блока. Виды соединений. Крепление быстросменных рабочих деталей. Проектирование штампов для холодной объемной штамповки. Штампы однооперационные для разделительных операций. Расчет рабочих деталей на прочность. Варианты и способы фиксации обрабатываемого материала. Штампы однооперационные для формоизменяющих операций. Штампы для осадки и калибровки изделий. Требования к штампам. Формообразующие штампы. Фиксация заготовок. Особенности конструкции штампов для штамповки сложных по форме деталей. Особенности проектирования универсальной штамповой оснастки. Виды оснастки: универсально-сборные штампы; универсальные блоки со сменными пакетами многократного, исполнения. Конструктивные особенности узлов и деталей универсальных штампов: блоков, пакетов, рабочего инструмента и т.д. Проектирование штампов для холодной объемной штамповки. Особенности эксплуатации штампов. Требования, предъявляемые к штампам. Классификация штампов по технологическому назначению, принципу действия, конструктивному исполнению. Универсальные и специализированные штампы для холодной штамповки на кривошипных штамповочных прессах. Конструктивное исполнение универсального штампа. Конструкция и размерные параметры пакета. Штампы для холодной объемной штамповки на прессах и холодно-высадочных автоматах. Конструкции штампов для холодного выдавливания (прямого и обратного) на прессах. Особенности проектирования блока штампа. Конструкция штампового блока многопозиционных холодновысадочных автоматов. Конструктивное исполнение матриц и пуансонов для высадки, редуцирования, выдавливания. Условия эксплуатации штампов. Рекомендации по выбору марок сталей для деталей штампов. Факторы, предопределяющие условия эксплуатации штампов. Виды износа штамповочного инструмента. Технология изготовления штамповой оснастки. Общая характеристика штампов. Конструктивные особенности рабочих элементов штампа.

Факторы, влияющие на технологию изготовления штампов Ремонт и восстановление штампов. Сборка штампов, доводка, испытание и приемка. Особенность обработки инструмента из твердого сплава. Технологические условия на изготовление. Контроль. САПР технологических процессов и штампов объемной штамповки. Методическое, программное, информационное, техническое и организационное обеспечение САПР.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины **«Конструкция и расчет инструмента для объёмной штамповки»** и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала 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:

– обсуждение и защита рефератов по дисциплине;

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины **«Конструкция и расчет инструмента для объёмной штамповки»** и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

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

- подготовка и выступление на семинарском занятии с презентацией и обсуждением на тему **«Конструкция и расчет инструмента для объёмной штамповки»** (индивидуально для каждого обучающегося);
- реферат по теме: **«Конструкция и расчет инструмента для объёмной штамповки»** (индивидуально для каждого обучающегося);

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защита рефератов.

Образцы тестовых заданий, заданий курсовых проектов, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, приведены в приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-5	умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании
ПК-17	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования

	при изготовлении изделий машиностроения

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

Форма проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, защита курсового проекта) 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

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Лабораторные работы (перечень лабораторных работ в приложении 3)	Оформленные отчеты (журнал) лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.

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

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-5 - умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: - методики расчетов по проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний методик расчетов по проектированию деталей и узлов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний методик расчетов по проектированию деталей и узлов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний методик расчетов по проектированию деталей и узлов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний методик расчетов по проектированию деталей и узлов

заданиями	машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: - проводить расчеты по проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить расчеты по проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений проводить расчеты по проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений проводить расчеты по проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений проводить расчеты по проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

		ситуации.		
владеть: - методиками расчетов по проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методиками расчетов по проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями.	Обучающийся в неполном объеме владеет методиками расчетов по проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методиками расчетов по проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при применении навыков в новых, нестандартных ситуациях.	Обучающийся в полном объеме владеет методиками расчетов по проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ПК-17 - умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5

знать: - основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний основных и вспомогательных материалов и способов реализации технологических процессов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний основных и вспомогательных материалов и способов реализации технологических процессов. Проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний основных и вспомогательных материалов и способов реализации технологических процессов. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний основных и вспомогательных материалов и способов реализации технологических процессов, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: - выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации технологических процессов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации технологических процессов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений по ряду показателей	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации технологических процессов. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации технологических процессов. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

владеть: - методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов и способами реализации технологических процессов	Обучающийся в неполном объеме владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов и способами реализации технологических процессов, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей.	Обучающийся частично владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов и способами реализации технологических процессов, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе навыков на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов и способами реализации технологических процессов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов аттестации и их описание:

При промежуточной аттестации применяются следующие шкалы оценивания результатов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом 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 «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине **«Конструкция и расчет инструмента для объёмной штамповки»**.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и

	умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.
Удовлетворительно	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы моделирования технологических процессов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении Б к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. В.А Головин, Ю.К. Филиппов, Головина З.С., Игнатенко В.Н., Рагулин А.В. «Холодная объемная штамповка в автомобилестроении». Учебное пособие. Допущено УМО ВУЗов. Москва, МАМИ. 2008 г, 158 с.

б) дополнительная литература:

1. Головин В.А., Ю.К. Филиппов, Гневашев Д.А., Головина З.С., Рагулин А.В. «Полугорячая объемная штамповка в автомобилестроении» Учебное пособие по курсу «Технология ковки и объемной штамповки» для студентов специальности 15020165 «Машины и технология обработки металлов давлением». – Москва, МГТУ «МАМИ», 2011 г., 45 с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение включает учебно-методические материалы в электронном виде. Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте *http://lib.mami.ru/ebooks/* в разделе «Библиотека»

– учебные видеофильмы по КШО

http://www.rutube.ru и http://www.youtube.com/

(Ключевые слова: кривошипный механический пресс, кривошипно-ползунный механизм, обработка металлов давлением, технология холодной объемной штамповки)

– инженерные и машиностроительные порталы
http://www.mtomd.info/ , http://www.i-mash.ru/sm/, http://www.1bm.ru/
– свободная энциклопедия
https://ru.wikipedia.org
– РИНЦ: http://elibrary.ru/
– Scopus: www.scopus.com
– ЭБС «Издательства Лань»: e.lanbook.com
– ЭБС «КнигаФонд»: http://knigafund.ru/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории и лаборатории кафедры «ОМДиАТ» Ав2508, Ав2509, Ав2102, а также лаб. ОМД (Б. Семеновская, 38, корпус А) оснащены кузнечно-штамповочным и испытательным оборудованием, контрольно-измерительными приборами, компьютерной и проекторной техникой, стендами и наглядными пособиями, натурными образцами переходов штамповки и штампов. При проведении практических занятий используются натурные образцы изделий, полученных объёмной штамповкой, образцы переходов штамповки, штампы простого, совмещенного и последовательного действия, выполненные в металле, наглядные пособия, чертежи и т. п. На практических занятиях студенты знакомятся с работой штамповочного оборудования (кривошипные прессы КД2126, КД2128, КБ-2322, гидравлические прессы ДО63А, ПО-54), на котором студентам демонстрируется работа штампов для различных операций объёмной штамповки.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

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.

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

Планирование самостоятельной работы должно включать регулярную работу с материалами, полученными на лекциях и практических занятиях, работу с литературными источниками, рекомендованными преподавателем и работу с научно-технической документацией (ГОСТы, чертежи, схемы и т. п.) по изучаемому предмету.

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

10. Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами делится на несколько составляющих: лекции, практические занятия, консультации, защита расчётно-графической работы, аттестация (экзамен).

На первой лекции преподаватель должен ознакомить студентов с объемом изучаемого материала и с системой оценки полученных знаний, умений, навыков, которые формируются в процессе освоения дисциплины в соответствии с требованиями рабочей программы.

В процессе изучения разделов курса, преподаватель должен информировать студентов о литературе и других источниках научно-технической информации, с которыми необходимо ознакомиться для закрепления знаний по каждому из разделов. Чтение лекций должно сопровождаться показом слайдов и видеоматериалов.

Начиная со второй лекции, целесообразно проводить контроль знаний студентов по материалам предыдущих лекций. Одновременно, на второй лекции студенты получают тему расчётно-графической работы, преподаватель знакомит их с её объемом и содержанием.

На практических занятиях под руководством преподавателя студенты знакомятся с технической документацией по разделам дисциплины, работают с натурными образцами и чертежами штампованных листовых деталей, знакомятся с производственными технологиями листовой штамповки в метизных производствах, со схемами и чертежами штампов, а также их натурными образцами, осваивают методику проведения расчетов, которые необходимо выполнять при проектировании штамповой оснастки.

Основная цель практических работ – подготовить студентов к пониманию процессов, происходящих при взаимодействии деформируемого металла с деталями и узлами штамповой оснастки, что позволит будущему специалисту научиться разрабатывать надежные в работе и технологичные в изготовлении конструкции штампов для производства метизных изделий, отвечающих современным требованиям.

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, Webex), онлайн тестирование, промежуточная аттестация с применением электронных средств.

11. Приложения

А. Структура и содержание дисциплины
Б. Фонд оценочных средств

Приложение А.

Структура и содержание дисциплины «**Конструкция и расчет инструмента для объёмной штамповки**»
по направлению подготовки **15.03.01 Машиностроение**
Профиль подготовки **Машины и технология обработки металлов давлением в метизных производствах**
(бакалавр)
очно-заочная форма обучения

п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	МНР	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1.	Введение. Развитие кузнечно-прессового производства. Значение совершенствования технологической оснастки и технологии производства кузнечно-прессового оборудования и штамповой оснастки. Классификация штампов для холодной объемной штамповки.	7	1-2	2	2		6								
2	Конструктивное исполнение элементов и деталей штампов. Устройство штампа, его элементы. Термины и определения узлов и деталей штампа.	7	3-4	2	2		6								
3	Виды соединений. Крепление быстросменных рабочих деталей. Проектирование штампов для холодной объемной штамповки. Штампы однооперационные для разделительных операций.	7	5	1	1		6								

4	Расчет рабочих деталей на прочность. Варианты и способы фиксации обрабатываемого материала. Штампы однооперационные для формоизменяющих операций. Штампы для осадки и калибровки изделий. Требования к штампам. Формообразующие штампы. Фиксация заготовок.	7	6	1	1		6									
5	Особенности конструкции штампов для штамповки сложных по форме деталей. Особенности проектирования универсальной штамповой оснастки.	7	7	1	1		6									
6	Требования, предъявляемые к штампам. Классификация штампов по технологическому назначению, принципу действия, конструктивному исполнению. Универсальные и специализированные штампы для холодной штамповки на кривошипных штамповочных прессах.	7	8	1	1		6									
7	Конструктивное исполнение универсального штампа. Конструкция и размерные параметры пакета.	7	9	1	1		6									
8	Штампы для холодной объемной штамповки на прессах и холодно-высадочных автоматах. Конструкции штампов для холодного выдавливания (прямого и обратного) на прессах.	7	10	1	1		6									
9	Особенности проектирования блока штампа. Конструкция штампового блока многопозиционных холодновысадочных автоматов. Конструктивное исполнение матриц и пуансонов для высадки,	7	11	1	1		6									

	редуцирования, выдавливания.														
10	Условия эксплуатации штампов. Рекомендации по выбору марок сталей для деталей штампов. Факторы, предопределяющие условия эксплуатации штампов. Виды износа штамповочного инструмента.	7	12	1	1		6								
11	Технология изготовления штамповой оснастки. Общая характеристика штампов. Конструктивные особенности рабочих элементов штампа. Факторы, влияющие на технологию изготовления штампов	7	13	1	1		6								
12	Ремонт и восстановление штампов. Сборка штампов, доводка, испытание и приемка. Особенность обработки инструмента из твердого сплава.	7	14	1	1		6								
13	Технологические условия на изготовление. Контроль. САПР технологических процессов и штампов объемной штамповки.	7	15	1	1		6								
14	Методическое, программное, информационное, техническое и организационное обеспечение САПР.	7	16	1	1		6								
	Итого:			**18**	**18**		**72**				+	+		**Э**	

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.03.01 "МАШИНОСТРОЕНИЕ"

ОП (профиль): «Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»

Форма обучения: **очно-заочная**

Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая, научно-исследовательская, проектно-конструкторская

Кафедра: Обработка материалов давлением и аддитивные технологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Конструкция и расчет инструмента для объёмной штамповки»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

2.1. Контрольные вопросы

2.2. Реферат

2.3. Расчётно-графическая работа

2.4. Экзаменационные билеты

Составитель:

Профессор, д.т.н. Филиппов Ю.К.

Москва 2021

1. Паспорт фонда оценочных средств

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Конструкция и расчет инструмента для объёмной штамповки					
ФГОС ВО **15.03.01 «Машиностроение»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства**	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ПК-5	умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	***знать:*** - методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств. ***уметь:*** - разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. ***владеть:*** - методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.	лекция, практческие работа, самостоятельная работа	(УО) (ПР) (экзамен)	**Базовый уровень** знать методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств. **Повышенный уровень** Способность владеть методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств

ПК-17	Умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	***знать:*** - основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, методы эксплуатации технологического оборудования. ***уметь:*** - выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, методы эксплуатации технологического оборудования. ***владеть:*** - методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов, методами эксплуатации технологического оборудования	лекция, пракческе работа, самостоятельная работа	(УО) (ПР) (экзамен)	**Базовый уровень** знать методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств. **Повышенный уровень** Способность владеть методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств

** Полные названия форм оценочных средств приведены в перечне оценочных средств

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Конструкция и расчет инструмента для объёмной штамповки»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос, собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Практические работы (ПР)	Самостоятельное изучение отдельных тем по разделам дисциплины с использованием описаний к патентам и авторским свидетельствам, нормативно-правовой документации, натурных образцов, компьютерных моделей и др.	Темы практических занятий приведены в Приложении А
3	Экзаменационные билеты (Э)	Билет для экзамена, проводимого по итогам 7 семестра, включает 2 вопроса	Комплект экзаменационных билетов

2. Описание оценочных средств

2.1. Контрольные вопросы - *ПК-5, ПК-17*

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации приведены ниже:

1. Роль объемной штамповки в машиностроении. Состояние и перспективы развития.
2. Общая характеристика процессов для холодной объемной штамповки.
3. Способы нагружения при штамповке и технологические требования к инструменту и оборудованию.
4. Материалы для холодной объемной штамповки и инструмента штампов.
5. Характеристика материалов и их назначение. Основные требования к ним.
6. Конструирование заготовок.
7. Назначение припусков, допусков, радиусов закруглений.
8. Составление чертежа штампового инструмента – пуансона, матрицы.
9. Термомеханический режим обработки штампового инструмента.
10. Операции холодной объемной штамповки.
11. Разработка технологических процессов штамповки.
12. Штамповка на кривошипном прессе. Область применения.
13. Классификация штампов.

14. Операции, применяемые при штамповке на кривошипном прессе. Модели прессов.
15. Выбор штамповочных и заготовительных операций для заготовок с удлиненной осью и конструирование штампа.
16. Штамповка на прессе-автомате.
17. Выбор конструкции штампов для заготовок круглых и близких к ним в плане.
18. Штамповка деталей стержневых с фланцем на кривошипном прессе.
19. Классификация заготовок, штампуемых на прессе.
20. Операции и штампы, применяемые при холодной объемной штамповке на кривошипных прессах.
21. Типовые технологические процессы штамповки и штампы.
22. Штамповка выдавливанием. Штамповка на прессах в закрытых штампах.
23. Многоштучная штамповка.
24. Штамповка на прессах автоматах и инструмент штампов.
25. Классификация штампов, штампуемых на прессах автоматах.
26. Операции штамповки. Примеры проектирования процессов штамповки заготовок разных форм и виды штампов.
27. Изготовление заготовок на специализированных машинах. Изготовление заготовок на специализированных машинах.
28. Холодная объемная штамповка на многопозиционных холодно-высадочных автоматах и инструмент.
29. САПР технологических процессов и штампов объемной штамповки. Методическое, программное, информационное, техническое и организационное обеспечение САПР.

2.2. Темы рефератов - *ПК-14*

1. Состояние и перспективы развития объемной штамповки в машиностроении.
2. Характеристика процессов холодной объемной штамповки на прессах.
3. Технологические требования к оборудованию для холодной объемной штамповки.
4. Материалы инструмента штампов для холодной объемной штамповки (стали и сплавы).
5. Характеристика материалов по хим. содержанию и их назначение для хош. Основные требования к ним.
6. Конструирование штампов для холодной объемной штамповки.
7. Назначение припусков, допусков, радиусов закруглений для инструмента штампов при холодной объемной штамповке.

8. Составление чертежа штампового инструмента (пуансоны и матрицы) для холодной объемной штамповки.
9. Классификация штампов для холодной объемной штамповки.
10. Особенности конструкции штампов для штамповки сложных по форме деталей.
11. Термомеханический режим обработки пунсонов и матриц при холодной объемной штамповке.
12. Операции холодной объемной штамповки.
13. Разработка технологических процессов холодной объемной штамповки.
14. Выбор штампа для холодной объемной штамповки.
15. Штамповка на кривошипном прессе холодной объемной штамповки. Область применения.
16. Классификация штампов для холодной объемной штамповки.
17. Штампы холодной объемной штамповки, применяемые при штамповке на кривошипном прессе. Модели прессов для холодной объемной штамповки.
18. Штамповка на прессе-автомате деталей методом холодной объемной штамповки.
19. Выбор пресса автомата и инструментальной наладки для штамповки деталей типа гайка.
20. Штампы на кривошипном прессе для холодной объемной штамповки.
21. Классификация штампов на пресса для холодной объемной штамповки.
22. Операции, применяемые при многоштучной штамповке на прессах. Выбор операций.
23. Типовые технологические процессы штамповки и инструментальные наладки.
24. Штамповый инструмент на прессах автоматах.
25. Классификация заготовок, штампуемых на прессах автоматах.
26. Холодная объемная штамповка на многопозиционных холодно-высадочных автоматах.
27. Методическое, программное, информационное, техническое и организационное обеспечение САПР для холодной объемной штамповки.

2.3. Вопросы для проведения тестирования

1. Какова роль объемной штамповки в машиностроении. Состояние и перспективы развития.
2. Какая основная характеристика процессов для холодной объемной штамповки.
3. Какие способы нагружения при штамповке и технологические требования к инструменту и оборудованию.
4. Какие материалы при холодной объемной штамповке для инструмента штампов.

5. Какие характеристики материалов и их назначение для инструмента штампов. Основные требования к ним.
6. Как влияет конструирование заготовок на вид штампа.
7. Какое назначение припусков, допусков, радиусов закруглений для штамповочного инструмента.
8. Какие особенности составления чертежа штампового инструмента – пуансона, матрицы.
9. Какой термомеханический режим обработки штампового инструмента.
10. Какие операции холодной объемной штамповки.
11. С чего начинается разработка технологических процессов штамповки.
12. Какие особенности при штамповке на кривошипном прессе. Область применения.
13. Какая классификация штампов.
14. Какие операции, применяемые при штамповке на кривошипном прессе. Модели прессов.
15. Какой выбор штамповочных и заготовительных операций для заготовок с удлиненной осью и конструирование штампа.
16. В чем особенности штамповки на прессе-автомате.
17. Какая конструкция штампов для заготовок круглых и близких к ним в плане.
18. В чем особенности штамповки деталей стержневых с фланцем на кривошипном прессе.
19. В чем особенности классификации заготовок, штампуемых на прессе.
20. Какие операции и штампы, применяемые при холодной объемной штамповке на кривошипных прессах.
21. Какие типовые технологические процессы штамповки и штампы.
22. В чем особенности штамповки выдавливанием. Штамповка на прессах в закрытых штампах.
23. В чем особенности многоштучной штамповки.
24. В чем особенности штамповки на прессах автоматах и какой инструмент штампов.
25. Какая классификация штампов, штампуемых на прессах автоматах.
26. В чем особенности изготовление заготовок на специализированных машинах.
27. В чем особенности холодной объемной штамповки на многопозиционных холодно-высадочных автоматов и инструмент.
28. В чем особенности САПР технологических процессов и штампов объемной штамповки. Методическое, программное, информационное, техническое и организационное обеспечение САПР.

2.4. Пример экзаменационного билета

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

Факультет Машиностроения Кафедра ОМДиАТ
Дисциплина КОНСТРУКЦИЯ И РАСЧЕТ ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ
Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»
Профиль подготовки Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»
Курс 4, семестр 8, форма обучения: очно-заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № __

1. Классификация штампов для холодной объемной штамповки.

2. Особенности конструкции штампов для штамповки сложных по форме деталей.

Утверждено на заседании кафедры «__» _____ 201_ г., протокол № _
Зав. кафедрой _____ / П.А. Петров /