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 /**
«__» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Конструкция и расчет инструмента для горячей объемной штамповки»

Направление подготовки
15.03.01 «Машиностроение»

Профиль
«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 горячей объемной штамповки»** составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **15.03.01 «Машиностроение»** по профилю подготовки **«Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах».**

Программу составил:
доцент., к.т.н. _____ /Е.Ю. Верхов/

Программа дисциплины **«Конструкция и расчет инструмента для горячей объемной штамповки»** по направлению **15.03.01 «Машиностроение»** по профилю **«Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»** утверждена на заседании кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

«31» 08 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой
доцент, к.т.н. _____ /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 № 09-21

1. Цели освоения дисциплины.

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

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

– изучение основ проектирования технологической оснастки для горячей объемной штамповки изделий метизного производства;

– освоение методик технологических, кинематических и прочностных расчетов, выполняемых при проектировании штампов, в том числе, с использованием современных программных средств;

– ознакомление с современными методами изготовления, сборки и отладки штампового инструмента.

Изучение курса «Конструкция и расчет инструмента для горячей объемной штамповки» способствует расширению научно-технического кругозора и решает задачу получения того минимума знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Конструкция и расчет инструмента для горячей объемной штамповки» относится к числу дисциплин по выбору части Б.1.3 основной образовательной программы бакалавриата.

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

В базовой части (Б.1.1):

– Основы проектирования деталей и узлов машин;

– Металлические и неметаллические материалы для метизных производств

В вариативной части (Б.1.2):

– Технологические машины и оборудование для получения изделий в метизных производствах;

– Основы процессов ОМД;

В дисциплинах по выбору (Б.1.3):

– Технологический инжиниринг технологических процессов объёмной штамповки;

– Теория и технология объёмной штамповки/Теория и технология горячей объёмной штамповки;

– Технология объемной штамповки в метизных производствах/Технология горячей объемной штамповки в метизных производствах.

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 – 72 часа – самостоятельная работа).

Дисциплина читается на четвертом курсе в 8 семестре, в том числе аудиторных занятий – 36 часов, из них лекций – 18 часов (1 час в неделю); семинары и практические занятия – 18 часов (1 час в неделю), по дисциплине предусмотрено выполнение расчётно-графической работы.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Конструкция и расчет инструмента для горячей объемной штамповки» по срокам и видам работы приведены в **Приложении 1.**

Содержание разделов дисциплины.

Лекции

Тема 1. Штампы для горячей объемной штамповки, их классификация. Термины и определения. Основные правила выполнения чертежей штампов. Типовая конструкция однооперационного штампа, его основные детали и узлы. Блок штампа. Плиты штампов, виды плит, требования к ним, конструктивные элементы. Направляющие узлы штампов, назначение, конструкция, узлы скольжения и качения. Хвостовики штампов, их виды, конструкция и назначение.

Тема 2. Крепление деталей штампа к плитам штампа и между собой. Виды соединений (подвижные и неподвижные, разъемные и неразъемные). Крепление рабочих деталей, в том числе и быстросменных. Особенности крепления вспомогательных деталей (выталкивателей, съемников, пуансоно- и матрицедержателей, упоров, фиксаторов и др.) Проектирование однооперационных штампов для разделительных операций (вырубки, пробивки, обрезки и др.).

Тема 3. Штампы однооперационные для формоизменяющих операций. Штампы для гибки, вытяжки, отбортовки, формовки и др. Требования к штампам. Штампы совмещенного и последовательного действия. Приводы в штампах, их назначение и виды. Кинематические, прочностные и технологические расчеты, выполняемые при проектировании штампов

Тема 4. Проектирование универсальной штамповой оснастки (универсальной переналаживаемой, универсально-сборной и др.), конструктивные особенности узлов и деталей универсальных штампов. Материалы деталей штампов и их термообработка. Общие сведения о технологии изготовления штампов для горячей объемной штамповки. Сборка, доводка, испытание и приемка штампов.

Практические занятия

Тема 1. Ознакомление с чертежами и натурными образцами метизов, изготавливаемых методами ГО штамповки, образцами переходов штамповки этих изделий.

Тема 2. Ознакомление со стандартом «Правила выполнения чертежей штампов». Работа с ГОСТами на детали и узлы штампов горячей штамповки.

Тема 3. Изучение конструкции и принципа действия штампов горячей штамповки по чертежам и натурным образцам.

Тема 4. Ознакомление с методиками расчета деталей и узлов штампов.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины.

Методика преподавания дисциплины «Конструкция и расчет инструмента для горячей объемной штамповки» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

– проведение лекций и семинарских занятий сопровождается показом мультимедийных материалов с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;

– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов курсового проекта по дисциплине.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в целом по дисциплине составляет 40% 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 средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций в рамках дидактических единиц содержания дисциплины:

– устный опрос и собеседование;

– бланковое и компьютерное тестирование по контрольным вопросам для оценки уровня освоения обучающимися разделов дисциплины;

– защита выполняемых этапов расчетно-графической работы по дисциплине.

При изучении дисциплины используются также такие виды самостоятельной работы, как доклады на СНТК и другие.

Контрольные вопросы по различным разделам дисциплины для промежуточной и итоговой аттестации приведены в **Приложении 2.**

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

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.

6.2. 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 заданиями	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний методик расчетов по проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний методик расчетов по проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний методик расчетов по проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний методик расчетов по проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в оответствии с техническими заданиями, свободно оперирует приобретенным и знаниями.

		показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.		
уметь: - проводить расчеты по проектировани ю деталей и узлов машиностроите льных конструкций в соответствии с техническими заданиями	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить расчеты по проектировани ю деталей и узлов машиностроите льных конструкций в соответствии с техническими заданиями	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений проводить расчеты по проектировани ю деталей и узлов машиностроите льных конструкций в соответствии с техническими заданиями. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточност ь умений по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений проводить расчеты по проектировани ю деталей и узлов машиностроите льных 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 проектировани ю деталей и узлов машиностроите льных конструкций в соответствии с техническими заданиями. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

владеть: - методиками расчетов по проектировани ю деталей и узлов машиностроите льных конструкций в соответствии с техническими заданиями	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методиками расчетов по проектировани ю деталей и узлов машиностроите льных конструкций в соответствии с техническими заданиями.	Обучающийся в неполном объеме владеет методиками расчетов по проектировани ю деталей и узлов машиностроите льных конструкций в соответствии с техническими заданиями, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточност ь владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методиками расчетов по проектировани ю деталей и узлов машиностроите льных 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 проектировани ю деталей и узлов машиностроите льных 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 вспомогательны е материалы, способы реализации технологически х процессов	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний основных и вспомогательны	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний основных и вспомогательны х материалов и способов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний основных и вспомогательны х материалов и способов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний основных и вспомогательны х материалов и способов

	х материалов и способов реализации технологически х процессов	реализации технологически х процессов. Проявляется недостаточност ь знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	реализации технологически х процессов. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	реализации технологически х процессов, свободно оперирует приобретенным и знаниями.
уметь: - выбирать основные и вспомогательны е материалы, способы реализации технологически х процессов	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать основные и вспомогательны е материалы и способы реализации технологически х процессов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений выбирать основные и вспомогательны е материалы и способы реализации технологически х процессов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточност ь умений по ряду показателей	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений выбирать основные и вспомогательны е материалы и способы реализации технологически х процессов. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений выбирать основные и вспомогательны е материалы и способы реализации технологически х процессов. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: - методами	Обучающийся не владеет или	Обучающийся в неполном	Обучающийся частично	Обучающийся в полном объеме

выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов	в недостаточной степени владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов и способами реализации технологических процессов	объеме владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов и способами реализации технологических процессов, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей.	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.	владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов и способами реализации технологических процессов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

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

№ ОС	Виды работы	Форма отчетности и текущего контроля
1	Практические работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов
2	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.

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

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

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 горячей объемной 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.*

Образцы экзаменационных билетов приведены в фонде оценочных средств (Приложение 2 к рабочей программе).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература

1. Ковка и штамповка. Справочник в 4-х томах. Т.4. Листовая штамповка. / А.Ю. Аверкиев, С.И. Вдовин, Н.Ф. Шпунькин и др. Под ред. С.С. Яковлева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2010.

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

3. Шпунькин Н.Ф., Типалин С.А. Основы расчета параметров штамповки листовых деталей и оценка их технологичности. Учебное пособие. – М.: Университет машиностроения, 2016.

б) дополнительная литература

1. Штампы для горячей объемной штамповки. Штампы простого действия. Учебное пособие / В.А. Демин, А.Н. Плотников, В.Н. Субич, Н.А. Шестаков; под общ. ред. В.А. Демина. – М.: МГИУ, 2010.

2. Справочник конструктора штампов: Листовая штамповка/ Под общ. ред. Л. И. Рудмана. – М.: Машиностроение, 1988.

3. Скворцов Г.Д. Основы конструирования штампов для холодной листовой штамповки. Подготовительные работы. М.: Машиностроение, 1974.

4. Скворцов Г.Д. Основы конструирования штампов для холодной листовой штамповки. Конструкции и расчеты. М.: Машиностроение, 1972.

5. Нефедов А. П. Конструирование и изготовление штампов. М.: Машиностроение, 1973.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Операционная система, Windows 7 (или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984214, 61984216,61984217, 61984219, 61984213, 61984218, 61984215

Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984042 Антивирусное ПО, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Лицензии № 17521611170601569601 64

Специализированные программы: T-Flex, Inventor, Autoform, Pam-Stamp, Abaqus.

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);
- Реферативная наукометрическая электронная база данных «Scopus» (http://www/scopus.com);
- База данных «Knovel» (http://www.knovel.com)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специализированные аудитории кафедры «ОМДиАТ» (ав2509, ав2508) и межкафедральная лаборатория «САПР-ТП» оснащены компьютерным и проекционным оборудованием, современным специализированным программным обеспечением. 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.

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 расчетно-графической работы 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 курсового проекта, 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 расчетно-графической работы, преподаватель знакомит их с объемом и содержанием графической части проекта и пояснительной записки.

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.

ПРИЛОЖЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

- Структура и содержание дисциплины (Приложение 1);
- Фонд оценочных средств (Приложение 2).

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Конструкция и расчет инструмента для горячей объемной штамповки» по направлению подготовки

15.03.01 Машиностроение

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

(бакалавр)

п/п	Раздел	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Содержание лекционных занятий														
1.	Штампы для горячей объемной штамповки, их классификация. Термины и определения. Основные правила выполнения чертежей штампов. Типовая конструкция однооперационного штампа, его основные детали и узлы. Блок штампа. Плиты штампов, виды плит, требования к ним, конструктивные элементы. Направляющие узлы штампов, назначение, конструкция, узлы скольжения и качения. Хвостовики штампов, их виды, конструкция и назначение.	8		4			9				+				
2.	Крепление деталей штампа к плитам	8		4			9								

	штампа и между собой. Виды соединений (подвижные и неподвижные, разъемные и неразъемные). Крепление рабочих деталей, в том числе и быстросменных. Особенности крепления вспомогательных деталей (выталкивателей, съемников, пуансоно- и матрицедержателей, упоров, фиксаторов и др.) Проектирование одноопераций штампов для разделительных операций (вырубки, пробивки, обрезки и др.).										+					
3.	Штампы одноопераций для формоизменяющих операций. Штампы для гибки, вытяжки, отбортовки, формовки и др. Требования к штампам. Штампы совмещенного и последовательного действия. Приводы в штампах, их назначение и виды. Кинематические, прочностные и технологические расчеты, выполняемые при проектировании штампов	8		4			9				+						
4.	Проектирование универсальной штамповой оснастки (универсальной переналаживаемой, универсально-сборной и др.), конструктивные особенности узлов и деталей	8		6			9										

	универсальных штампов. Материалы деталей штампов и их термообработка. Общие сведения о технологии изготовления штампов для горячей объемной штамповки. Сборка, доводка, испытание и приемка штампов.										+					
	Содержание практических занятий															
1	Ознакомление с чертежами и натурными образцами метизов, изготавливаемых методами листовой штамповки, образцами переходов штамповки этих изделий.	8			4		9				+					
2	Ознакомление со стандартом «Правила выполнения чертежей штампов». Работа с ГОСТами на детали и узлы штампов листовой штамповки.	8			4		9				+					
3	Изучение конструкции и принципа действия штампов листовой штамповки по чертежам и натурным образцам.	8			6		9				+					
4	Ознакомление с методиками расчета деталей и узлов штампов.	8			4		9				+					
	Итого:			18	18		72				+			Э		

Приложение 2

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 горячей объемной штамповки

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
1. Описание оценочных средств:
2.1. Контрольные вопросы
2.2. Практические вопросы
2.3. РГР
2.4. Экзаменационные билеты

Составитель:
доцент, к.т.н. Е. Ю. Верхов

Москва 2021

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Конструкция и расчет инструмента для горячей объемной штамповки					
ФГОС ВО **15.03.01 «Машиностроение», профиль** «Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производства»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ПК-5	Умение 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	лекция, самостоятельная работа, практические занятия	УО, ПР, Э	**Базовый уровень** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные решения по определению методик расчетов по проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями **Повышенный уровень** умение применять полученные знания в процессе выполнения

					практической работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по определению методик расчетов по проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении
ПК-17	Умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные	***знать:*** - основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, методы эксплуатации технологического оборудования.	лекция, самостоятельная работа, практические занятия	УО, ПР, Э	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи,

	методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	***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			принимать профессиональные решения по выбору основных и вспомогательных материалов, способов реализации технологических процессов, методов эксплуатации технологического оборудования **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения практических задач, готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по выбору основных и вспомогательных материалов, способов реализации

					технологических процессов, методов эксплуатации технологического оборудования в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

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

Перечень оценочных средств по дисциплине «Конструкция и расчет инструмента для горячей объемной 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 п.4 рабочей программы
3	Экзамен (Э)	Билет для экзамена, проводимого по итогам 8 семестра, включает 2 вопроса	Комплект экзаменационных билетов

2. Описание оценочных средств

2.1. Контрольные вопросы

Контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации и формируемые ими компетенции

1. Классификация штампов горячей штамповки (ПК-5).
2. Конструктивное исполнение элементов и деталей штампов (ПК-5).
3. Устройство штампа горячей штамповки, его элементы (ПК-5).
4. Классификация штампов по технологическому признаку (ПК-17).
5. Основные требования стандарта «Правила выполнения чертежей штампов» (ПК-5).
6. Стандартные детали штампов горячей штамповки (ПК-5)
7. Термины и определения узлов и деталей штампа (ПК-5).
8. Основные требования к штампам (ПК-17).
9. Детали блока штампа (ПК-5).
10. Плиты штампов, их конструктивное исполнение (ПК-5).
11. Хвостовики, их виды (ПК-5).
12. Узлы направляющие скольжения и качения (ПК-5).
13. Крепление деталей штампа к плитам блока и между собой (ПК-5).
14. Виды крепежных деталей, применяемых в штампах листовой штамповки (ПК-5).
15. Расчет исполнительных размеров рабочих частей штампов для разделительных операций (ПК-17).
16. Расчет исполнительных размеров рабочих частей штампов для формоизменяющих операций (ПК-17).
17. Рекомендуемая шероховатость обрабатываемых поверхностей деталей штампов (ПК-5).
18. Приводы в штампах, их назначение и виды (ПК-5).
19. Применение в приводах штампов упругих элементов (ПК-5).
20. Клиновые приводы (ПК-5).
21. Рычажные приводы (ПК-5).
22. Приводы вращения (ПК-5).
23. Пневматические приводы (ПК-5).
24. Применение буферов в штампах (ПК-5).
25. Однооперационные штампы для разделительных операций (ПК-17).
26. Штампы для обрезки технологического припуска (ПК-17).
27. Штампы для сборочных операций (ПК-17).
28. Особенности проектирования штампов для многопозиционных листоштамповочных прессов-автоматов (ПК-17).
29. Особенности проектирования штампов с использованием эластичных сред (ПК-17).
30. Штампы последовательного действия (ПК-17).
31. Штампы совмещенного действия (ПК-17).
32. Определение центра давления штампа (ПК-5).
33. Особенности проектирования универсальной штамповой оснастки (ПК-17).
34. Марки сталей для деталей штампов (ПК-17).

35. Термическая обработка деталей штампов (ПК-17)
36. Факторы, определяющие условия эксплуатации штампов (ПК-5).
37. Виды износа штампового инструмента (ПК-17).
38. Требования к технологичности изготовления деталей штампов (ПК-17).
39. Факторы, влияющие на технологию изготовления штампов (ПК-5).
40. Технология изготовления штампов для горячей объемной штамповки (ПК-5).
41. Сборка штампов, доводка, испытание и приемка (ПК-5).

2.2. Практические вопросы

Темы практических работ, выполняемых в соответствующих разделах дисциплины, приведены (по срокам и видам работ) в Приложении А.

2.3. Расчетно-графическая работа

В качестве задания на расчетно-графическую работу студент получает чертеж детали и чертежи технологических переходов ее штамповки. В ходе работы над РГР студент должен разработать сборочный чертеж штампа на одну из операций представленного технологического процесса и выполнить рабочие чертежи нескольких основных деталей этого штампа.

Задания для расчетно-графической работы (чертежи деталей) приведены в приложении к учебному пособию, представленному в списке основной литературы (раздел 7 рабочей программы):

Темы расчетно-графической работы

1. Разработка сборочного чертежа штампа для первой вытяжки цилиндрической детали с фланцем, выполнение рабочих чертежей матрицы, пуансона, прижима, выталкивателя.

2. Разработка сборочного чертежа штампа для второй вытяжки цилиндрической детали с фланцем, выполнение рабочих чертежей матрицы, пуансона, прижима, выталкивателя.

3. Разработка сборочного чертежа штампа для обрезки технологического припуска у цилиндрической детали с фланцем, выполнение рабочих чертежей матрицы, пуансона, выталкивателя, нижней плиты.

4. Разработка сборочного чертежа штампа для пробивки отверстий во фланце цилиндрической детали, выполнение рабочих чертежей матрицы, пуансона, съемника, пуансонодержателя.

5. Разработка сборочного чертежа штампа для пробивки отверстия в дне цилиндрической детали с фланцем, выполнение рабочих чертежей матрицы, пуансона, съемника, фиксатора.

6. Разработка сборочного чертежа штампа для первой вытяжки конической детали с фланцем, выполнение рабочих чертежей матрицы, пуансона, прижима, выталкивателя.

7. Разработка сборочного чертежа штампа для второй вытяжки конической детали с фланцем, выполнение рабочих чертежей матрицы, пуансона, прижима, выталкивателя.

8. Разработка сборочного чертежа штампа для обрезки технологического припуска у конической детали с фланцем, выполнение рабочих чертежей матрицы, пуансона, выталкивателя, верхней плиты.

9. Разработка сборочного чертежа штампа для калибровки конической детали с фланцем, выполнение рабочих чертежей матрицы, пуансона, выталкивателя, нижней плиты.

10. Разработка сборочного чертежа штампа для первой вытяжки конической детали без фланца, выполнение рабочих чертежей матрицы, пуансона, прижима, выталкивателя.

11. Разработка сборочного чертежа штампа для первой вытяжки ступенчатой детали с фланцем, выполнение рабочих чертежей матрицы, пуансона, прижима, выталкивателя.

12. Разработка сборочного чертежа штампа для обрезки технологического припуска у ступенчатой детали с фланцем, выполнение рабочих чертежей матрицы, пуансона, выталкивателя, фиксатора.

13. Разработка сборочного чертежа штампа для отбортовки в донной части ступенчатой детали с фланцем, выполнение рабочих чертежей матрицы, пуансона, прижима, выталкивателя.

14. Разработка сборочного чертежа штампа для первой вытяжки полусферической детали с фланцем, выполнение рабочих чертежей матрицы, пуансона, прижима, выталкивателя.

15. Разработка сборочного чертежа штампа для вырубки заготовки для коробчатой детали, выполнение рабочих чертежей матрицы, пуансона, выталкивателя, нижней плиты.

16. Разработка сборочного чертежа штампа для вытяжки коробчатой детали с фланцем, выполнение рабочих чертежей матрицы, пуансона, прижима, выталкивателя.

17. Разработка сборочного чертежа штампа для обрезки технологического припуска у коробчатой детали с фланцем, выполнение рабочих чертежей матрицы, пуансона, выталкивателя, нижней плиты.

18. Разработка сборочного чертежа штампа для пробивки отверстий во фланце коробчатой детали, выполнение рабочих чертежей матрицы, пуансона, съемника, пуансонодержателя.

19. Разработка сборочного чертежа штампа для обжима участка цилиндрической детали, выполнение рабочих чертежей матрицы, пуансона, прижима, хвостовика.

20. Разработка сборочного чертежа штампа для раздачи участка цилиндрической детали, выполнение рабочих чертежей матрицы, пуансона, съемника, фиксатора.

2.4. Экзаменационные билеты

Экзаменационные билеты используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Конструкция и расчет инструмента для горячей объемной штамповки». Каждое задание экзаменационного билета оценивается отдельно. Общей оценкой является среднее значение, округлённое до целого значения. Шкала оценивания результатов экзамена приведена в разделе 6 рабочей программы.

Вариант экзаменационного билета для экзамена, проводимого по итогам 8 семестра

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 ГОРЯЧЕЙ 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. Расчет исполнительных размеров рабочих частей штампов для разделительных операций.

2. Виды внутриштамповых приводов.

Утверждено на заседании кафедры «__» _____ 201_ г., протокол № _

Зав. кафедрой _____ / П.А. Петров /