

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Автомобильное отделение



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Инновационные технологии пластического формообразования Б1.В.ДВ.2

Направление подготовки: 15.04.01 - Машиностроение

Профиль подготовки: Машины и технологии обработки металлов давлением

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Шibaков В.Г. , Шibaков Р.В.

Рецензент(ы): Панкратов Д.Л. , Воронцов Сергей Александрович

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Шibaков В. Г.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Автомобильное отделение) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Шibaков В.Г. (Кафедра машиностроения, Автомобильное отделение), VIGShibakov@kpfu.ru ; доцент, к.н. Шibaков Р.В. (Кафедра машиностроения, Автомобильное отделение), RVShibakov@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-12	способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений в области профессиональной деятельности
ПК-13	способностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении
ПК-2	способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении
ПК-3	способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

особенности проектирования технологии холодной теплой и полугорячей объемной штамповки, штамповки в режиме сверхпластичности, производства профилей из алюминиевых сплавов, штамповки металла в период кристаллизации и др.

Должен уметь:

проектировать технологию изготовления деталей современными методами обработки металлов давлением для деталей различного назначения с получением требуемых эксплуатационных свойств.

Должен владеть:

навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме, методами обработки экспериментальных данных при исследовании технологических процессов современных методов ОМД.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.2 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.04.01 "Машиностроение (Машины и технологии обработки металлов давлением)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 2 курсе в 3, 4 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы) на 252 часа(ов).

Контактная работа - 74 часа(ов), в том числе лекции - 14 часа(ов), практические занятия - 60 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 142 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре; экзамен в 4 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Предпосылки возникновения инновационных технологий пластического формоизменения.	3	2	5	0	26
2.	Тема 2. Холодная объемная штамповка.	3	2	5	0	30
3.	Тема 3. Основные операции ХОШ.	3	2	6	0	30
4.	Тема 4. Теплая и полугорячая штамповка.	4	2	11	0	15
5.	Тема 5. Проектирование технологических процессов производства профилей из алюминиевых сплавов.	4	2	11	0	15
6.	Тема 6. Штамповка металла в период кристаллизации.	4	2	11	0	15
7.	Тема 7. Штамповка в режиме сверхпластичности.	4	2	11	0	11
	Итого		14	60	0	142

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Предпосылки возникновения инновационных технологий пластического формоизменения.

Основные понятия, термины и обозначения.

Современное состояние и основные направления развития кузнечно-штамповочного производства, предпосылки возникновения и область применения современных технологических процессов в машиностроении. Обзор инновационных технологий современного машиностроения, детали получаемые с использованием данных технологий. Влияние режимов обработки на свойства деталей.

Тема 2. Холодная объемная штамповка.

Холодная объемная штамповка. Область применения холодной объемной штамповки (ХОШ), преимущества и недостатки по сравнению с горячей объемной штамповкой, литьем, обработкой резанием. Группы деталей, получаемые ХОШ. Материалы для ХОШ, влияние состава материала на пластичность при обработке в холодном состоянии.

Тема 3. Основные операции ХОШ.

Открытая закрытая осадка, открытая и закрытая высадка из сплошного и полого стержня, прямое и обратное выдавливание из сплошного и полого стержня, поперечное канальное и круговое выдавливание, радиальное выдавливание, редуцирование прошивка и комбинированные операции. Влияние геометрии и размеров изготавливаемых деталей на трудоемкость и выбор маршрута формоизменения, кинематику движения инструмента и металла, конструкцию и работоспособность штампа. Производство заготовок для ХОШ. Предварительная и промежуточная термическая обработка заготовок для ХОШ. Подготовка поверхности заготовок перед штамповкой.

Тема 4. Теплая и полугорячая штамповка.

Область применения. Материал и температурный интервал теплой и полугорячей штамповки. Влияние температуры штамповки на энергосиловые характеристики процесса деформирования, точность размеров и шероховатость получаемых деталей. Проектирование технологических процессов для теплой и полугорячей штамповки. Смазки и инструмент для процессов теплой и полугорячей штамповки.

Тема 5. Проектирование технологических процессов производства профилей из алюминиевых сплавов.

Сущность и основные характеристики процесса прессования. Характеристика прямого и обратного прессования. Подготовка инструмента к прессованию. Прессование. Обработка профилей после прессования. Технологическая часть. Конструкторская часть. Способы прессования профилей переменного сечения. Обработка профилей после прессования.

Тема 6. Штамповка металла в период кристаллизации.

Область применения, материалы, преимущества и недостатки. Традиционные и нетрадиционные процессы штамповки жидкого металла. Смазки, применяемые в процессах жидкой штамповки. Технологические процессы получения профильных и полых заготовок на литейно-ковочных модулях. Основные виды дефектов деталей полученных в литейно-ковочных модулях.

Тема 7. Штамповка в режиме сверхпластичности.

Состояние сверхпластичности металлов. Преимущества и недостатки метода сверхпластической деформации. Влияние условий деформации, микроструктуры и состава металла на сверхпластичность и основные параметры процесса. Подготовка металла перед штамповкой. Схемы штампов для объемной штамповки металлов в состоянии сверхпластичности.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Реферат	ПК-12	1. Предпосылки возникновения инновационных технологий пластического формоизменения.
2	Устный опрос	ПК-13	2. Холодная объемная штамповка.
3	Презентация	ПК-2, ПК-3	3. Основные операции ХОШ.
	Зачет	ПК-12, ПК-13, ПК-2, ПК-3	

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 4			
Текущий контроль			
1	Курсовая работа по дисциплине	ПК-12	5. Проектирование технологических процессов производства профилей из алюминиевых сплавов.
2	Устный опрос	ПК-13	4. Теплая и полугорячая штамповка.
3	Презентация	ПК-2 , ПК-3	6. Штамповка металла в период кристаллизации. 7. Штамповка в режиме сверхпластичности.
	Экзамен	ПК-12, ПК-13, ПК-2, ПК-3	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 3					
Текущий контроль					
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продemonстрировано превосходное владение материалом. Использoваны надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продemonстрировано хорошее владение материалом. Использoваны надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продemonстрировано удовлетворительное владение материалом. Использoванные источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продemonстрировано неудовлетворительное владение материалом. Использoванные источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	1
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Используются надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы не соответствуют поставленным задачам.	3
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		
Семестр 4					
Текущий контроль					
Курсовая работа по дисциплине	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам. Работа характеризуется оригинальностью, теоретической и/или практической ценностью. Оформление соответствует требованиям.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в целом соответствуют поставленным задачам. Работа в достаточной степени самостоятельна. Оформление в основном соответствует требованиям.	Продемонстрирован низкий уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, методы и структура работы частично соответствуют её задачам. Уровень самостоятельности низкий. Оформление частично соответствует требованиям.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, методы и структура работы не соответствуют её задачам. Работа несамостоятельна. Оформление не соответствует требованиям.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2
Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Используются надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы не соответствуют поставленным задачам.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 3

Текущий контроль

1. Реферат

Тема 1

Исходными данными при проектировании технологического процесса штамповки служат чертеж готового изделия, его материал и программа выпуска деталей.

Основными этапами разработки технологического процесса являются:

- 1) проектирование чертежа штампованного изделия;
- 2) расчет объема и массы штамповки с учетом возможных отходов металла;
- 3) определение формы заготовки и исходного материала; выбор метода разделения исходно-го материала на заготовки и соответствующего технологического оборудования;
- 4) выбор вида, количества и последовательности переходов штамповки и операций предварительной и промежуточной обработки заготовок; определение удельных и полных усилий штамповки, степени деформации по переходам и суммарной деформации; определение размеров и форм промежуточных полуфабрикатов;
- 5) выбор штамповочного оборудования, печей для отжига и установок для подготовки поверхности штампа и заготовок; расчет необходимого оборудования;
- 6) расчет экономической эффективности внедрения разрабатываемого технологического процесса взамен действующего.

2. Устный опрос

Тема 2

1. Какие основные направления развития кузнечно-штамповочного производства вы знаете?
2. Какие инновационные технологии используются в современном машиностроении?
3. Какие детали получают с использованием этих технологий?
4. Как различные режимы обработки влияют на свойства детали?
5. Какие преимущества и недостатки ХОШ по сравнению с ГОШ, литьем, обработкой резанием вы можете назвать?
6. Какие детали получают методом ХОШ?
7. Какие материалы используют при ХОШ?
8. Как состав материала влияет на пластические свойства штампуемой ГОШ заготовки?
9. Что такое открытая высадка?
10. Что такое закрытая высадка?
11. Что такое осадка?
12. Что такое прямое и обратное выдавливание?
13. Что такое поперечное канальное и круговое выдавливание?
14. Что такое радиальное выдавливание?
15. Что такое редуцирование, прошивка и комбинированные операции?
16. Как геометрия и размеры заготовки влияют на трудоемкость и выбор маршрута формоизменения?
17. Как производят заготовки для ХОШ?
18. Как предварительная и промежуточная термообработка влияет на свойства заготовки?
19. Как подготавливают поверхность заготовки перед штамповкой?

3. Презентация

Тема 3

1. Сущность процессов обработки металлов давлением
2. Прокатка
3. Прессование
4. Волочение
5. Процессы свободнойковки и штамповки
6. Сверхпластическая деформация
7. Холодная объемная штамповка
8. Горячая объемная штамповка
9. Штамповка жидкого металла
10. Холодная высадка
11. Оборудование и инструменты, используемые при обработке давлением
12. Виды смазок, используемых при пластическом формообразовании

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Применение холодной объемной штамповки в отечественном автомобилестроении.
2. Структура технологического процесса холодной объемной штамповки.

3. Основные формоизменяющие операции холодной объемной штамповки.
4. Схемы основных операций .
5. Расчеты силовых параметров.
6. Усилие штамповки и работа деформирования.
7. Усилия выталкивания из матриц и съема с пуансонов.
8. Особенности формоизменяющих операций.
9. Стали, применяемые для холодной объемной штамповки.
10. Изготовление заготовок.
11. Правила выбора режимов термообработки.
12. Технология фосфатирования заготовок.
13. Прочностные свойства штампованных деталей.
14. Методика разработки технологического процесса холодной объемной штамповки.
15. Теплая и полугорячая штамповка.

Семестр 4

Текущий контроль

1. Курсовая работа по дисциплине

Тема 5

- 1.Современные высокоскоростные методы получения деталей трудно-деформируемых сплавов: электрогидравлический, электромагнитный, штамповка взрывом и т.п. Пайка. Схема, сущность, применение.
- 2.Газовая сварка и резка. Схема, сущность, применение. Холодная объемная штамповка: схема, сущность, операции, инструмент, оборудовании.
- 3.Сварка электронным лучом. Схема, сущность, применение. Обработка на станках сверлильной группы. 4.Схемы, инструмент, элементы резания, оборудование.
- 5.Технология производства основных видов проката. Диффузионная сварка в вакууме. Схема, сущность, применение.
- 6.Инструмент и оборудование для прокатки. Стыковая контактная сварка. Схема, сущность, применение.
- 7.Физическая сущность процесса сварки. Обработка заготовок на фрезерных и строгальных станках. 8.Схемы, элементы режима резания, инструменты, оборудование.
- 9.Электрическая дуга, ее характеристика и свойства. Прессование: схемы, инструменты, оборудование.
- 10.Основные операции ковки и применяемый инструмент. Обработка заготовок на шлифовальных станках.
- 11.Схемы, инструменты, элементы режима резания, оборудование.
- 12.Ультразвуковая сварка. Схема, сущность, применение. Волочение: схема, инструмент, оборудование.
- 13.Механизмы холодного деформирования металлов. Электрофизические методы обработки. Сущность, схемы, применение.
- 14.Прокатное производство и его продукция. Шовная контактная сварка. Схема, сварка. Схема, сущность, применение.
- 15.Холодная и горячая деформация металлов. Отделочные операции обработки деталей. Полирование, хонингование, шевингование, супер-финиш.

2. Устный опрос

Тема 4

1. В каких случаях применяют теплую и полугорячую штамповку?
2. Какие материалы используют при теплой и полугорячей штамповке?
3. Какие температурные интервалы используют при теплой и полугорячей штамповке?
4. Как температура заготовки влияет на энергосиловые характеристики процесса деформирования?
5. Как температура заготовки влияет на точность размеров и шероховатость детали?
6. Как осуществляется процесс проектирования технологического процесса для теплой и полугорячей штамповки?
7. Какие смазки используют при теплой и полугорячей штамповке?
8. Охарактеризуйте процесс прямого и обратного выдавливания?
9. Как подготавливают инструмент к прессованию?
10. Как обрабатывают профили после прессования?
11. Какие способы прессования профилей переменного сечения вы знаете?
12. Какие традиционные и нетрадиционные способы штамповки жидкого металла вы знаете?
13. Какие смазки применяют при штамповке жидкого металла?
14. Расскажите про состояние сверхпластичности металла?
15. Какие преимущества и недостатки можно выявить у метода сверхпластичной деформации металла?
16. Как условия деформации, микроструктура и состав металла влияют на сверхпластичность металла?
17. Как подготавливают металл перед штамповкой?

3. Презентация

Темы 6, 7

- 1.Холодная и горячая деформация металлов. Электроискровые методы обработки. Сущность, схемы и применение.

2. Механизмы холодного деформирования металлов. Электрофизические методы обработки. Сущность, схемы и применение.
3. Прокатное производство и его продукция. Наплавка и металлизация. Сущность, схемы и применение.
4. Нагрев металлов перед обработкой давлением. Нагревательные устройства. Классификация способов сварки.
5. Инструмент и оборудование для прокатки. Отделочные операции обработки деталей. Сущность, схемы и применение.
6. Прессование: схемы, инструмент, оборудование. Диффузионная сварка в вакууме. Сущность, схемы и применение.
7. Волочение: схемы, инструмент, оборудование. Ультразвуковая сварка. Сущность, схемы и применение.
8. Основные операцииковки и применяемый инструмент. Шовная контактная сварка. Сущность, схемы и применение.
9. Горячая объемная штамповка: сущность, инструмент, оборудование. Классификация способов обработки металлов резанием.
10. Сварка электронным лучом. Сущность, применение. Обработка заготовок на шлифовальных станках.
11. Схемы, инструмент, элементы режима резания.
12. Классификация способов сварки. Холодная листовая штамповка: сущность, схемы, операции, инструмент оборудования.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Расчет длины заготовок при прессовании профилей.
2. Параметры нагрева заготовок перед прессованием алюминиевых профилей.
3. Параметры прессования профилей из алюминиевых сплавов.
4. Правка профилей растяжением.
5. Искусственное старение профилей из алюминиевых сплавов.
6. Конструирование матриц для прессования профилей.
7. Проектирование направляющей потока.
8. Рассекатели. Назначение.
9. Способы прессования профилей переменного сечения.
10. Волочение.
11. Прокатка.
12. Вальцовка.
13. Раскатка.
14. Накатка.
15. Разрушение металлов и сплавов. Дислокационные теории разрушения. Механизмы хрупкого и вязкого (пластического) разрушения.
16. Усталостная прочность. Зарождение усталостных трещин
17. Явление хладноломкости. Порог хладноломкости.
18. Пластическая деформация в особых условиях
19. Влияние гидростатического давления на пластичность и разрушение
20. Явление сверхпластичности
21. Термомеханическая обработка материалов. Получение деталей с заданными механическими свойствами.
22. Режимы термомеханической обработки. НТМО и ВТМО
23. Образование текстур деформации
24. Классификация и обозначение текстур деформации
25. Влияние текстур деформации на пластичность. Анизотропия.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 3			
Текущий контроль			
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	1	17
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	17
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдает её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	3	16
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 4			
Текущий контроль			
Курсовая работа по дисциплине	Курсовую работу по дисциплине обучающиеся пишут самостоятельно дома. Темы и требования к работе формулирует преподаватель. Выполненная работа сдается преподавателю в сброшюрованном виде. В работе предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, применение исследовательских методов, проведение отдельных стадий исследования, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения.	1	17
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	17
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдает её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	3	16
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Зуев Л. Б. Физические основы прочности материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Б. Зуев, В.И. Данилов. - 2-е изд. - Долгопрудный: Издательский Дом 'Интеллект', 2016. - 376 с. - ISBN 978-5-91559-196-6. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1022501>
2. Головин Ю. И. Основы нанотехнологий. - Машиностроение, 2012 - 656с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5793
3. Новиков И. И. и др. Металловедение: В 2 т-х. Т. 1. Основы металловедения; Т. 2. Термическая обработка. Сплавы, Т. 1,2 Металловедение: 2-е - МИСИС, 2014 - 1020с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69779

7.2. Дополнительная литература:

1. Кривцов А. М. Деформирование и разрушение твердых тел с микроструктурой - Физматлит, 2007 - 304с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59470
2. Епифанов, Г.И. Физика твердого тела [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.И. Епифанов. ? Электрон.дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2011. ? 288 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2023>. ? Загл. с экрана.
3. Афанасьев А. А. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. - 2-е изд., стереотип. -Москва : ИНФРА-М, 2019. - 656 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). -ISBN: 978-5-16-013399-7. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1022072>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Открытые реестры ФИПС - <http://www1.fips.ru/wps/portal/Registers/>

Поиск научных статей по тематике дисциплины в Elibrary - <https://elibrary.ru/>

Поиск научных статей по тематике дисциплины в Scopus - <https://scopus.com/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. При этом обращать внимание на определения и формулировки, раскрывающие содержание тех или иных понятий, явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости, можно задавать преподавателю вопросы с целью уточнения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
практические занятия	Практические занятия служат связующим звеном между теорией и практикой. Они необходимы для закрепления теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях, а так же для получения практических знаний. Практические задания выполняются студентом самостоятельно, с применением знаний и умений, полученных на лекционных занятиях и в результате самостоятельной работы, а так же с использованием необходимых пояснений, полученных от преподавателя при выполнении практического задания.
самостоятельная работа	Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. После каждой лекции преподаватель дает перечень тем на самостоятельное изучение (если это предусмотрено учебным планом). В ходе самостоятельного изучения тем дисциплины необходимо руководствоваться основной и дополнительной литературой, а также информационными источниками в сети Интернет.
реферат	Написание реферата является-одной из форм обучения студентов, направленной на организацию и повышение уровня самостоятельной работы студентов;-одной из форм научной работы студентов, целью которой является расширение научного кругозора студентов, ознакомление с методологией научного поиска.Реферат, как форма обучения студентов, -это краткий обзор максимального количества доступных публикаций по заданной теме, с элементами сопоставительного анализа данных материалов и с последующими выводами. При проведении обзора должна проводиться и исследовательская работа, но объем ее ограничен, так как анализируются уже сделанные предыдущими исследователями выводы и в связи с небольшим объемом данной формы работы.
устный опрос	При подготовке к устному опросу студенты должны использовать не только материалы прочитанной им лекции, но и рекомендованную им литературу по дисциплине, указанные Интернет-ресурсы. Обычно задается несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень подготовленности студента, его уровень владения материалом. Если опрашиваемый студент не отвечает на поставленный вопрос, то преподаватель может его адресовать другим студентам.

Вид работ	Методические рекомендации
презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдает её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.
зачет	При подготовке к зачету необходимо опираться, прежде всего, на лекции и основную литературу по дисциплине, а также на источники, которые разбирались на практических занятиях в течение семестра. Необходимо руководствоваться основной и дополнительной литературой, а также информационными источниками в сети Интернет
курсовая работа по дисциплине	Курсовую работу по дисциплине обучающиеся пишут самостоятельно дома. Темы и требования к работе формулирует преподаватель. Темы представлены в п.б.3 программы дисциплины. Выполненная работа сдается преподавателю в сброшюрованном виде. В работе предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, применение исследовательских методов, проведение отдельных стадий исследования, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения.
экзамен	При подготовке к экзамену необходимо опираться, прежде всего, на лекции и основную литературу по дисциплине, а также на источники, которые разбирались на практических занятиях в течение семестра. Необходимо руководствоваться основной и дополнительной литературой, а также информационными источниками в сети Интернет

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Инновационные технологии пластического формообразования" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Инновационные технологии пластического формообразования" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.04.01 "Машиностроение" и магистерской программе Машины и технологии обработки металлов давлением .