



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов



20.06.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПРОЦЕССЫ И ОПЕРАЦИИ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки (специальность)
15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ
Направленность (профиль/специализация) программы
Технология машиностроения

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2019 год

15.03.05
Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки
15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ (уровень бакалавриата) (приказ
Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1000)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и
технологии обработки давлением и машиностроения
18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
20.06.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры МиТОДиМ,  Е.С.Шеметова

Рецензент:

доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук  И.В.Макарова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от 09.09.2020 г. № 1
Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Процессы и операции формообразования» является: общее представление о сущности процессов и операциях формообразования изделий, об оборудовании, инструментах, технологических процессах и режимах обработки, применяемых при различных операциях предварительного и окончательного формообразования.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Процессы и операции формообразования входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Теория обработки металлов давлением

Теория машин и механизмов

Машиностроительные материалы

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Технология машиностроения

Основы технологии машиностроения

Теория резания материалов

Режущий инструмент

Производство заготовок

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Процессы и операции формообразования» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Знать	Поверхности обрабатываемые резанием. Машиностроительные материалы, применяемые для изготовления деталей и режущих инструментов.
Уметь	Подобрать способы обработки. Назначить режимы обработки.
Владеть	Навыками применения различных способов формообразования поверхностей для различных материалов, с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ПК-1 способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий	
Знать	Основные процессы и операции формообразования изделий машиностроения. Схемы обработки, оборудование, инструмент и технологическую оснастку, используемые при выполнении различных операций. Современные инновационные процессы формообразования
Уметь	Выбирать схемы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку. Назначать режимы обработки для основных процессов и операций формообразования. Выполнять расчеты по режимам резания
Владеть	Навыками применения типовых процессов, операций для формообразования деталей машин, а также основными методами решения различных задач

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 55 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов
- самостоятельная работа – 53 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Тема 1								

1.1 «Введение. Общие понятия Место процессов формообразования литьем, пластическим деформированием и резанием в процессах формообразования. Области применения процессов формообразования литьем. Современное состояние и роль литейного производства в машиностроении. Изготовление отливок в песчаные формы. Литейная оснастка. Совершенствование литья в песчаные формы. Изготовление отливок специальными способами литья. Литье в оболочковые формы и по выплавляемым моделям. Кокильное литье и литье под давлением. Центробежное и непрерывное литье.	5	3	6		8	Подготовка к лабораторному занятию. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Теоретический опрос, собеседование	ПК-1, ОПК-2
Итого по разделу		3	6		8			
2. Тема 2								
2.1 Области применения процессов формообразования пластическим деформированием. Виды пластической деформации. Холодная пластическая деформация монокристалла. Дефекты решетки монокристалла. Поликристаллическое строение металлов. Холодная пластическая деформация поликристалла. Упрочнение при холодной деформации. Горячая пластическая деформация металлов. Возврат и кристаллизация. Влияние горячей деформации на свойства металла. Основные схемы деформирования и области их использования. Операция осадки и протяжки. Расчет усилий и мощности деформирования. Операция прошивки и разгиба. Расчет усилий и мощности деформирования. Операция штамповки. Расчет усилий и мощности деформирования при штамповке в открытых штампах.	5	3	6/2И		8	Выполнение лабораторных работ (решение задач, письменных работ и т.п.), предусмотренных рабочей программой дисциплины. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Лабораторные работы	ПК-1, ОПК-2
Итого по разделу		3	6/2И		8			
3. Тема 3								

<p>3.1 Области применения листовой штамповки. Разделительные и формоизменяющие операции. Операции гибки и выруб-ки. Расчет усилий и мощ-ности деформирования. Операции листовой штамповки: вытяжка и отбортовка. Расчет усилий и мощности деформиро-вания при вытяжке. Классификация формооб-разования резанием. Точение. Виды операции точения. Геометрия ре-зущего инструмента. Ки-нематические и силовые зависимости при точении. Порядок назначения ре-жимов резания при точе-нии. Определение трудо-емкости операций точе-ния.</p>	5	3	6/ЗИ		8	<p>Выполнение ла-бораторных работ (решение задач, письменных ра-бот и т.п.), пре-дусмотренны х рабочей про-граммой дисци-плины. Самостоятельное изучение учебной и научно литера-туры.</p>	Лабораторные работы	ПК-1, ОПК-2
Итого по разделу	3	6/ЗИ		8				
4. Тема 4								
<p>4.1 Строгание и долбле-ние. Область применения строгания и долбления. Особенности конструкции и геометрии заточки стро-гальных и долбежных резцов. Назначение режи-мов резания. Определение трудоемкости операции строгания и долбления. Протягивание. Особенно-сти формообразования протягиванием. Конст-рукции протяжек. Прот-яжки и прошивки. Схемы протягивания. Назначение режимов резания при протягивании. Определе-ние трудоемкости опера-ции протягивания. Сверление, зенкерование и развертывание. Конструкции и геометри-ческие параметры спи-рального сверла. Эlemen-ты режима резания при сверлении. Особенности процесса резания при сверлении. Силы резания при сверлении. Износ и стойкость сверл. Расчет элементов режима резания при сверлении. Зенкерование и развертывание.</p>	5	3	6/ЗИ		8	<p>Выполнение ла-бораторных работ (решение задач, письменных ра-бот и т.п.), пре-дусмотренны х рабочей про-граммой дисци-плины. Самостоятельное изучение учебной и научно литера-туры.</p>	Теоретический опрос, собеседование	ПК-1, ОПК-2
Итого по разделу	3	6/ЗИ		8				
5. Тема 5								

5.1 Фрезерование. Кинематика фрезерования и координатные плоскости. Геометрические элементы режущей части фрезы. Элементы режима резания и срезаемого слоя при фрезеровании. Особенности процесса резания при фрезеровании. Сила резания и мощность при фрезеровании. Износ фрез. Режимы резания при фрезеровании и стойкость фрез. Шлифование. Общие сведения о шлифовании. Шлифовальный круг как режущий инструмент. Абразивные материалы. Связующие вещества и твердость шлифовальных кругов. Потеря абразивными инструментами эксплуатационных свойств и их правка. Формирование обработанных поверхностей при шлифовании. Геометрические параметры лезвий абразивных зерен. Режимные параметры, динамика шлифования и технико-экономические показатели.	5	3	6/ЗИ		8	Выполнение лабораторных работ (решение задач, письменных работ и т.п.), предусмотренных рабочей программой дисциплины. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Лабораторные работы, теоретический опрос	ПК-1, ОПК-2
Итого по разделу		3	6/ЗИ		8			
6. Тема 6								
6.1 Хонингование, суперфиниш, доводка. Области применения операций хонингования, суперфиниша и доводки. Особенности кинематики обработки и рабочие среды. Режимы обработки. Качество обработанных поверхностей.	5	3	6/ЗИ		13	Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	ПК-1, ОПК-2
Итого по разделу		3	6/ЗИ		13			
Итого за семестр		18	36/14И		53		зачёт	
Итого по дисциплине		18	36/14И		53		зачет	ПК-1,ОПК-2

5 Образовательные технологии

Преподавание курса предполагается вести преимущественно в традиционной форме: лекции, лабораторные занятия, основной тематикой изучения которых являются:

- области применения процессов формообразования пластическим деформированием;

- особенности различных процессов при формообразовании пластическим деформированием;

- решение различных задач.

1. Традиционные образовательные технологии

- обзорные лекции для ознакомления с основными научными положениями процессами и операциями формообразования;

- информационные - для ознакомления с операциями формообразования пластическим деформированием;

- проблемная - для развития навыков по постановке и решению задач по процессам формообразования

2. Интерактивные технологии

- вариативный опрос;

- дискуссии;

- устный опрос;

- совместная работа в малых группах (подгруппах).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Звонцов, И.Ф. Разработка технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения : учебное пособие / И.Ф. Звонцов, К.М. Иванов, П.П. Серебrenицкий. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 696 с. — ISBN 978-5-8114-4520-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121985>

2. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении / В.Ф. Безъязычный, В.Н. Крылов, Ю.К. Чарковский, Е.В. Шилков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-2118-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93688>.

б) Дополнительная литература:

. Балла, О.М. Инструментообеспечение современных станков с ЧПУ : учебное пособие / О.М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2655-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97677>

в) Методические указания:

1. Огарков, Н.Н., Шеметова, Е.С. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Процессы и операции формообразования». Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014г. 43 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Методические материалы.

Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточного и рубежного контроля.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ (лаборатория резания и сварочного производства):

Металлорежущие станки.
Режущие и измерительные инструменты.
Образцы для исследований.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся:
Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
Шкафы для хранения учебно-методической документации и учебно-наглядных пособий.
Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

Приложение 1

Перечень теоретических вопросов к зачету:

1. Классификация процессов формообразования.
2. Литье в песчаные формы.
3. Специальные способы литья: литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям, литье в кокиль.
4. Литье под давлением.
5. Центробежное литье.
6. Электрошлаковое литье.
7. Непрерывное литье.
8. Основные положения и понятия в процессах формообразования пластическим деформированием. Классификация процессов обработки металлов давлением.
9. Формообразование прокаткой: листовая прокатка, сортовая прокатка, прокатка поперечно-винтовая. Схемы, инструменты, оборудование.
10. Формообразование труб: прокатка труб, волочение труб, производство труб с прямым и спиральным сварным швом.
11. Волочение длинномерных изделий. Волочение монолитной и биметаллической проволоки.
12. Прессование.
13. Операция осадки и протяжки. Расчет усилий и мощности деформирования.
14. Операция прошивки и изгиба. Расчет усилий и мощности деформирования.
15. Операция штамповки. Расчет усилий и мощности деформирования при штамповке в открытых штампах.
16. Области применения листовой штамповки. Разделительные и формоизменяющие операции. Операции гибки и вырубки. Расчет усилий и мощности деформирования.
17. Операции листовой штамповки: вытяжки и отбортовка. Расчет усилий и мощности деформирования при вытяжке.
18. Основы формообразования обработкой резанием. Классификация процессов обработки резанием. Оборудование и инструменты.
19. Формообразование шлифованием. Схемы шлифования. Расчет сил и мощности при шлифовании. Назначение режимов резания при шлифовании.
20. Особенности формообразования протягиванием. Конструкция протяжки. Схемы протягивания.
21. Расчет сил и мощности при протягивании. Порядок назначения режимов резания при протягивании.
22. Отличительные особенности и область применения процессов строгания. Конструкции и геометрические параметры строгальных резцов.
23. Назначение режимов резания при строгании.
24. Отличительные особенности и область применения процессов долбления. Конструкции и геометрические параметры долбежных резцов.
25. Назначение режимов резания при долблении.
26. Область применения и отличительные особенности процесса сверления. Геометрия спирального сверла.
27. Анализ сил, возникающих при сверлении. Определение крутящего момента и осевой силы. Расчет мощности при сверлении.
28. Критерии отказа сверл. Влияние различных факторов на стойкость сверл.
29. Назначение геометрии сверла и режимов резания при сверлении.
30. Зенкерование. Геометрические параметры зенкера. Назначение режимов резания при зенкеровании.
31. Развертывание. Геометрические параметры развертки. Критерии износа развертки. Назначение режимов резания при развертывании.

32. Область применения фрезерования. Типы фрез. Геометрия цилиндрических и торцевых фрез.
 33. Особенности фрезерования как процесса прерывистого резания. Элементы режимов резания и среза. Попутное и встречное фрезерование.
 34. Анализ сил, возникающих при фрезеровании. Действие сил на станок, инструмент и приспособление.
 35. Расчет составляющих силы резания и мощности при фрезеровании. Условие равномерного фрезерования.
 36. Износ и стойкость фрез. Критерии износа. Определение допускаемой скорости резания при фрезеровании.
 37. Назначение режимов резания при фрезеровании.
 38. Операции резьбонарезания. Инструменты. Схемы. Расчет сил и мощности при резьбонарезании. Порядок назначения режимов резания.
 39. Операции зубонарезания. Способы, инструменты. Расчет сил и мощности при зубонарезании. Порядок назначения режимов резания.
 40. Формообразование шлифованием. Схемы шлифования. Расчет сил и мощности при шлифовании. Назначение режимов резания при шлифовании.
 41. Классификация отделочно-упрочняющих методов обработки поверхности детали деформированием и резанием. Области применения.
 42. Качество поверхностного слоя, достигаемое отделочно-упрочняющей обработкой. Схемы обработки. Оборудование и инструмент.
 43. Отделочно-упрочняющие методы обработки: шевингование, хонингование, суперфиниш, доводка. Схемы обработки, инструмент и режимы.
 44. Операции обкатки деталей роликами и шариками. Область применения. Выбор схемы, инструмента и режимов обкатывания.
- Операции выглаживания. Область применения. Выбор схемы, инструмента и режимов выглаживания.

Вариант контрольной работы

Вариант 1.

Рассчитать и замерить усилие штамповки (ГОШ) для следующих параметров:

$$a = 60 \text{ мм};$$

$$L = 80 \text{ мм};$$

$$S = 20 \text{ мм};$$

$$h_s = 4 \text{ мм}.$$

Температура нагрева под штамповку 1100°C .

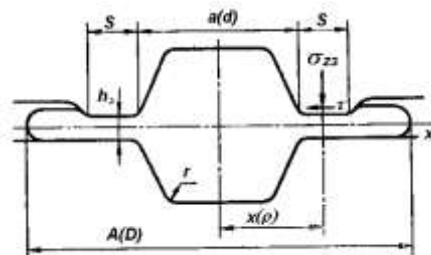


Рисунок 1.1. Схема штамповки

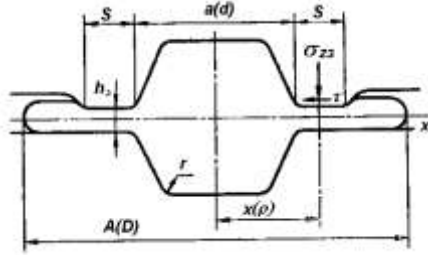
Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

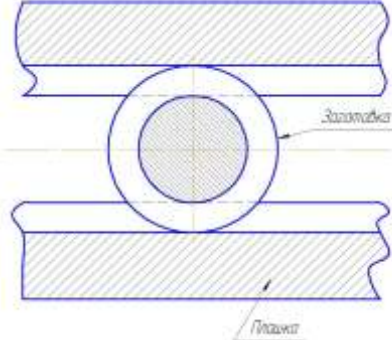
а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.		
Знать	Поверхности обрабатываемые резанием Машиностроительные материалы, применяемые для изготовления деталей и режущих инструментов.	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация процессов формообразования. 2. Литье в песчаные формы. 3. Специальные способы литья: литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям, литье в кокиль. 4. Литье под давлением. 5. Центробежное литье. 6. Электрошлаковое литье. 7. Непрерывное литье. 8. Основные положения и понятия в процессах формообразования пластическим деформированием. Классификация процессов обработки металлов давлением. 9. Формообразование прокаткой: листовая прокатка, сортовая прокатка, прокатка поперечно-винтовая. Схемы, инструменты, оборудование. 10. Формообразование труб: прокатка труб, волочение труб, производство труб с прямым и спиральным сварным швом. 11. Волочение длинномерных изделий. Волочение монолитной и биметаллической проволоки. 12. Прессование. 13. Операция осадки и протяжки. Расчет усилий и мощности деформирования. 14. Операция прошивки и изгиба. Расчет усилий и мощности деформирования. 15. Операция штамповки. Расчет усилий и мощности деформирования при штамповке в открытых штампах.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства				
		<p>16. Области применения листовой штамповки. Разделительные и формоизменяющие операции. Операции гибки и вырубки. Расчет усилий и мощности деформирования.</p> <p>17. Операции листовой штамповки: вытяжки и отбортовка. Расчет усилий и мощности деформирования при вытяжке.</p> <p>18. Основы формообразования обработкой резанием. Классификация процессов обработки резанием. Оборудование и инструменты.</p> <p>19. Формообразование шлифованием. Схемы шлифования. Расчет сил и мощности при шлифовании. Назначение режимов резания при шлифовании.</p> <p>20. Особенности формообразования протягиванием. Конструкция протяжки. Схемы протягивания.</p> <p>21. Расчет сил и мощности при протягивании. Порядок назначения режимов резания при протягивании.</p> <p>22. Отличительные особенности и область применения процессов строгания. Конструкции и геометрические параметры строгальных резцов.</p> <p>23. Назначение режимов резания при строгании.</p>				
Уметь	Подобрать способы обработки. Назначить режимы обработки.	<p style="text-align: center;">Вариант контрольной работы</p> <p>Вариант 1.</p> <p>Рассчитать и замерить усилие штамповки (ГОШ) для следующих параметров:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">$a = 60$ мм;</td> <td style="text-align: center;">$L = 80$ мм;</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$S = 20$ мм;</td> <td style="text-align: center;">$h_s = 4$ мм.</td> </tr> </table> <p>Температура нагрева под штамповку 1100°C.</p>	$a = 60$ мм;	$L = 80$ мм;	$S = 20$ мм;	$h_s = 4$ мм.
$a = 60$ мм;	$L = 80$ мм;					
$S = 20$ мм;	$h_s = 4$ мм.					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		 <p data-bbox="1344 558 1792 598">Рисунок 1.1. Схема штамповки</p>
Владеть	<p data-bbox="436 638 990 885">Навыками применения различных способов формообразования поверхностей для различных материалов, с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p>	<p data-bbox="1008 662 2128 821">Рассчитать операцию рассверливания отверстия диаметров 46 мм. Материал детали Сталь 45. Материал режущего инструмента T15K6. Подобрать оборудование, технологическую оснастку, геометрические параметры режущего инструмента.</p>
<p data-bbox="224 901 2128 1037">ПК-1 способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.</p>		
Знать	<p data-bbox="436 1053 990 1340">Основные процессы и операции формообразования изделий машиностроения. Схемы обработки, оборудование, инструмент и технологическую оснастку, используемые при выполнении различных операций. Современные инновационные процессы формообразования</p>	<p data-bbox="1008 1053 2128 1412">Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol data-bbox="1008 1093 2128 1412" style="list-style-type: none"> 1. Отличительные особенности и область применения процессов долбления. Конструкции и геометрические параметры долбежных резцов. 2. Назначение режимов резания при долблении. 3. Область применения и отличительные особенности процесса сверления. Геометрия спирального сверла. 4. Анализ сил, возникающих при сверлении. Определение крутящего момента и осевой силы. Расчет мощности при сверлении. 5. Критерии отказа сверл. Влияние различных факторов на стойкость сверл. 6. Назначение геометрии сверла и режимов резания при сверлении.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>7. Зенкерование. Геометрические параметры зенкера. Назначение режимов резания при зенкеровании.</p> <p>8. Развертывание. Геометрические параметры развертки. Критерии износа развертки. Назначение режимов резания при развертывании.</p> <p>9. Область применения фрезерования. Типы фрез. Геометрия цилиндрических и торцевых фрез.</p> <p>10. Особенности фрезерования как процесса прерывистого резания. Элементы режимов резания и среза. Попутное и встречное фрезерование.</p> <p>11. Анализ сил, возникающих при фрезеровании. Действие сил на станок, инструмент и приспособление.</p> <p>12. Расчет составляющих силы резания и мощности при фрезеровании. Условие равномерного фрезерования.</p> <p>13. Износ и стойкость фрез. Критерии износа. Определение допускаемой скорости резания при фрезеровании.</p> <p>14. Назначение режимов резания при фрезеровании.</p> <p>15. Операции резьбонарезания. Инструменты. Схемы. Расчет сил и мощности при резьбонарезании. Порядок назначения режимов резания.</p> <p>16. Операции зубонарезания. Способы, инструменты. Расчет сил и мощности при зубонарезании. Порядок назначения режимов резания.</p> <p>17. Формообразование шлифованием. Схемы шлифования. Расчет сил и мощности при шлифовании. Назначение режимов резания при шлифовании.</p> <p>18. Классификация отделочно-упрочняющих методов обработки поверхности детали деформированием и резанием. Области применения.</p> <p>19. Качество поверхностного слоя, достигаемое отделочно-упрочняющей обработкой. Схемы обработки. Оборудование и инструмент.</p> <p>20. Отделочно-упрочняющие методы обработки: шевингование, хонингование, суперфиниш, доводка. Схемы обработки, инструмент и режимы.</p> <p>21. Операции обкатки деталей роликами и шариками. Область применения. Выбор схемы, инструмента и режимов обкатывания.</p> <p>22. Операции выглаживания. Область применения. Выбор схемы, инструмента и режимов выглаживания.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	Выбирать схемы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку. Назначать режимы обработки для основных процессов и операций формообразования. Выполнять расчеты по режимам резания	<p style="text-align: center;">Вариант контрольной работы</p> <p>Вариант 2. Рассчитать усилие накатывания резьбы. Материал заготовки сталь 40Х, температура нагрева под накатку резьбы – 1100°, Накатываемая резьба М20, шаг резьбы – 2 мм</p>  <p style="text-align: center;">Рисунок 2.1 – Схема накатывания резьбы</p>
Владеть	Навыками применения типовых процессов, операций для формообразования деталей машин, а также основными методами решения различных задач	Рассчитать усилие, обеспечивающее получение наклепанного слоя глубиной $h_H = 1,2$ мм, $\sigma_T = 680$ МПа, профильный радиус ролика $R_{np} = 5$ мм, диаметр ролика $D_p = 20$ мм, радиус профиля детали в осевом сечении для цилиндрической поверхности $R = \infty$

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Процессы и операции формообразования» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, умений и владений, и проводится в форме зачета с учетом выполнения и защиты лабораторных работ.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– **«зачтено»** – студент должен показать хороший уровень знаний основных процессов и операций формообразования изделий машиностроения; знать схемы обработки, оборудование, инструмент и технологическую оснастку, используемые при выполнении различных операций, современные инновационные процессы формообразования;

– **«не зачтено»** – студент не может показать знания основных процессов и операций формообразования изделий машиностроения.