



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиТ
А.С. Савинов

20.02.2020 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
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	3

Магнитогорск
2019 год

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 20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
ст. преподаватель кафедры МиТОДиМ

 Е.С. Шеметова

Рецензент:
профессор кафедры Механики, д-р техн. наук

 О.С. Железков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Машины 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 Машины 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 Машины 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 Машины 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

Технологические процессы в машиностроении

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

Методы обеспечения качества в машиностроении

Основы обработки деталей методами поверхностно-пластического деформирования

Режущий инструмент

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.
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 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 8,7 академических часов;
- аудиторная – 8 академических часов;
- внеаудиторная – 0,7 академических часов
- самостоятельная работа – 95,4 академических часов;

– подготовка к зачёту – 3,9 академических часа

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических 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	3	1			15,9	Подготовка к лабораторному занятию. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Теоретический опрос, собеседование	ПК-1, ОПК-2
Итого по разделу		1			15,9			
2. Тема 2.								

<p>2.1 Области применения процессов формообразования пластическим де-формированием. Виды пластической деформации. Холодная пластическая деформация монокристалла. Дефекты решетки монокристалла. Поликристал-лическое строении 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</p>	3	1	1		15,9	<p>Выполнение лабораторных работ (решение задач, письменных работ и т.п.), предусмотрены рабочей программой дисциплины. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</p>	Лабораторные работы	ПК-1, ОПК-2
Итого по разделу	1	1			15,9			
3. Тема 3.								

<p>3.1 Области применения листовой штамповки. Разделительные и формо-изменяющие операции. Операции гибки и вырубки. Расчет усилий и мощности деформирования. Операции листовой штамповки: вытяжка и отбортовка. Расчет усилий и мощности деформирования при вытяжке. Классификация формообразования резанием. Точение. Виды операции точения. Геометрия режущего инструмента. Кинематические и силовые зависимости при точении. Порядок назначения режимов резания при точении. Определение трудоемкости операций точения.</p>	3	1	1		15,9	<p>Выполнение лабораторных работ (решение задач, письменных работ и т.п.), предусмотренных рабочей программой дисциплины. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</p>	Лабораторные работы	ПК-1, ОПК-2
Итого по разделу	1	1			15,9			
4. Тема 4.								

<p>4.1 Тема 4. Стругание и долбление. Область применения стругания и долбления. Особенности конструкции и геометрии заточки стругальных и долбежных резцов. Назначение режимов резания. Определение трудоемкости операции стругания и долбления. Протягивание. Особенности формообразования протягиванием. Конструкции протяжек. Протяжки и прошивки. Схемы протягивания. Назначение режимов резания при протягивании. Определение трудоемкости операции протягивания. Сверление, зенкерование и развертывание. Конструкции и геометрические параметры спирального сверла. Элементы 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. Тема 5. 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</p>	3	1	1/II		15,9	<p>Выполнение лабораторных работ (решение задач, письменных работ и т.п.), предусмотренных рабочей программой дисциплины. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</p>	<p>Теоретический опрос, собеседование</p>	<p>ПК-1, ОПК-2</p>
---	---	---	------	--	------	--	---	--------------------

Итого по разделу	1	1/ИИ		15,9			
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	3	1/ИИ		15,9	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		1/ИИ		15,9			
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	3			15,9	Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	ПК-1, ОПК-2
Итого по разделу				15,9			
Итого за семестр	4	4/2И		95,39999		зачёт	
Итого по дисциплине	4	4/2И		95,39999		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 группа (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. Черепяхин, А. А. Процессы и операции формообразования : учебник / А. А. Черепяхин, В. В. Клепиков. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. - 256 с. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-28-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1059560> (дата обращения: 02.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Братан С.М. Процессы и операции формообразования поверхностей при механической обработке. Теоретические основы и лабораторный практикум : учебное пособие / С.М. Братан, Е.А. Владецкая, Е.А. Левченко [и др.]. — Москва : Центркаталог, 2018. — 200 с. — ISBN 978-5-903268-12-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125430>

б) Дополнительная литература:

1. Звонцов, И.Ф. Разработка технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения : учебное пособие / И.Ф. Звонцов, К.М. Иванов, П.П. Серебренникий. — 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>

3. 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>

4. Иванов, И. С. Технология машиностроения: производство типовых деталей машин : учебное пособие / И.С. Иванов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015601-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043101> (дата обращения: 02.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

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.

2. Мелетьев, Г.А. Процессы и операции формообразования: лабораторный практикум : учебное пособие / Г.А. Мелетьев, Н.П. Сюттов. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. — 64 с. — ISBN 978-5-8158-1878-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101126>

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 Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

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 резбонарезания. Инструменты. Схемы. Расчет сил и мощности при резбонарезании. 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.
45. Операции выглаживания. Область применения. Выбор схемы, инструмента и режимов выглаживания.

Приложение 2

7 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 Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат		
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

		<p>деформирования при штамповке в открытых штампах.</p> <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>Лабораторная работа №1.</p> <p>1. Определение истинных напряжений и характеристик упрочнения материала при осадке образцов</p>
Владеть	Навыками применения различных способов формообразования поверхностей для различных материалов.	<p>Рассчитать операцию рассверливания отверстия диаметров 46 мм. Материал детали Сталь 45. Материал режущего инструмента Т15К6. Подобрать оборудование, технологическую оснастку, геометрические параметры режущего инструмента.</p>
<p>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	Основные процессы и операции	Перечень теоретических вопросов к

	<p>формообразования изделий машиностроения. Схемы обработки, оборудование, инструмент и технологическую оснастку, используемые при выполнении различных операций. Современные инновационные процессы формообразования</p>	<p>зачету:</p> <ol 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. 7. Зенкерование. Геометрические параметры зенкера. Назначение режимов резания при зенкеровании. 8. Развертывание. Геометрические параметры развертки. Критерии износа развертки. Назначение режимов резания при развертывании. 9. Область применения фрезерования. Типы фрез. Геометрия цилиндрических и торцевых фрез. 10. Особенности фрезерования как процесса прерывистого резания. Элементы режимов резания и среза. Попутное и встречное фрезерование. 11. Анализ сил, возникающих при фрезеровании. Действие сил на станок, инструмент и приспособление. 12. Расчет составляющих силы резания и мощности при фрезеровании. Условие равномерного фрезерования. 13. Износ и стойкость фрез. Критерии износа. Определение допускаемой скорости резания при фрезеровании. 14. Назначение режимов резания при фрезеровании. 15. Операции резьбонарезания. Инструменты. Схемы. Расчет сил и мощности при резьбонарезании. Порядок назначения режимов резания.
--	---	---

		<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>
Уметь	Выбирать схемы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку. Назначать режимы обработки для основных процессов и операций формообразования. Выполнять расчеты по режимам резания	<p>Лабораторная работа №2 Определение усилий пробивки отверстий в листовой заготовке.</p>
Владеть	Навыками применения типовых процессов, операций для формообразования деталей машин, а также основными методами решения различных задач	<p>Вариант контрольной работы Вариант 2.</p> <p>Рассчитать усилие накатывания резьбы. Материал заготовки сталь 40Х, температура нагрева под накатку резьбы – 1100°, Накатываемая резьба М20, шаг резьбы – 2 мм</p> <p>Рисунок 2.1 – Схема накатывания резьбы</p> <p>Вариант 3. Рассчитать усилие, обеспечивающее получение наклепанного слоя глубиной</p>

		hH = 1,2 мм, σT = 680 МПа, профильный радиус ролика $R_{пр}$ = 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 опроса с учетом выполнения заданий по практическим работам.

Показатели и критерии оценивания:

– на оценку «**зачтено**» – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала.

– на оценку «**не зачтено**» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать знание учебного материала.