**ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

для студентов2 курса по специальности

15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

**Раздел 1 Процессы формообразования в машиностроении**

**Теоретические вопросы:**

1. Методы формообразования заготовок и деталей машин
2. Аддитивные технологии в машиностроении
3. Оборудование для «выращивания» из металла

**Практические задания** (не предусмотрено)

**Раздел 2 Горячая обработка материалов**

**Теоретические вопросы:**

1. Основы литейного производства
2. Аддитивные технологии и литейное производство
3. Изготовление отливок в разовых формах
4. Обработка металлов под давлением

**Практические задания:**

1. Разработать схему последовательности изготовления песчаной формы в двух опоках из серого чугуна марки СЧ 20 (ГОСТ 1412—79)

****

**Раздел 3 Основные методы обработки металлов резанием**

**Теоретические вопросы:**

1. Физико-механические основы обработки металлов резанием\*
2. Стружкообразование\*
3. Тепловыделение при резании металлов\*
4. Нарост при резании металлов\*
5. Влияние смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС) на процесс резания\*

**Практические задания** (не предусмотрено)

**Раздел 4 Обработка материалов точением и строганием**

**Теоретические вопросы:**

1. Виды токарных резцов и их назначение\*
2. Геометрия токарного резца\*
3. Элементы режима резания и срезаемого слоя\*
4. Сопротивление резанию при токарной обработке\*
5. Стойкость режущего инструмента\*
6. Влияние различных факторов на скорость, допускаемую режущими свойствами инструмента\*
7. Обработка строганием и долблением. Режимы резания

**Практические занятия:**

1. Рассчитать режимы резания (глубину резания, скорость резания, скорость подачи) и машинное время при следующих данных: вид обработки - точение торца вала, диаметр заготовки D=60мм, частота вращения шпинделя n=500об/мин, подача на оборот So=1,2мм/об, припуск на обработку h=3мм, главный угол в плане 45. Выполнить эскиз обработки\*
2. Рассчитать режимы резания (глубину резания, скорость резания, скорость подачи) и машинное время при продольном точении при следующих данных: вид обработки - точение на проход, диаметр заготовки D=40мм, диаметр детали d=36мм, длина обрабатываемой поверхности l=40мм, частота вращения шпинделя n=300об/мин, подача на оборот So=0,6мм/об, главный угол в плане 45. Выполнить эскиз обработки\*
3. Произвести измерение геометрических параметров токарного проходного прямого резца с применением CAD/CAM системы\*
4. Произвести измерение геометрических параметров токарного проходного отогнутого резца с применением CAD/CAM системы\*
5. Произвести измерение геометрических параметров токарного проходного упорного резца с применением CAD/CAM системы\*
6. Произвести измерение геометрических параметров токарного отрезного резца с применением CAD/CAM системы\*
7. Произвести измерение геометрических параметров токарного расточного резца с применением CAD/CAM системы\*

**Раздел 5 Осевая обработка**

**Теоретические вопросы:**

1. Обработка металлов сверлением. Формы заточки сверл\*
2. Классификация осевого инструмента.\*
3. Элементы режимов резания и среза при сверлении\*
4. Силы, действующие на сверло, и мощность, потребная на резание.\*
5. Стойкость осевого инструмента\*
6. Обработка материалов зенкерованием и развертыванием.
7. Элементы режимов резания при зенкеровании и развертывании.

**Практические занятия:**

1. На вертикально-сверлильном станке модели 2Н135 производят сверление. Выберете режущий инструмент, рассчитайте скорость резания и частоту вращения шпинделя при следующих данных: материал заготовки - серый чугун 160 НВ, диаметр отверстия D=22мм, глубина сверления l=35мм, глубина резания t=11мм, стойкость сверла T=60мин, подача на оборот So=0,56 мм/об, вид отверстия - глухое, обработка отверстия - без охлаждения. Выполнить эскиз обработки\*
2. На вертикально-сверлильном станке модели 2Н135 производят сверление. Выберете режущий инструмент, рассчитайте скорость резания и частоту вращения шпинделя при следующих данных: материал заготовки - материал заготовки - Сталь 20 σв=700 МПа, диаметр отверстия D=16мм, глубина сверления l=37мм, глубина резания t=8мм, стойкость сверла T=60мин, подача на оборот So=0,35 мм/об, вид отверстия - сквозное, обработка отверстия - без охлаждения. Выполнить эскиз обработки\*
3. На вертикально-сверлильном станке модели 2Н125 производят расссверливание. Выберете режущий инструмент, рассчитайте скорость резания и частоту вращения шпинделя при следующих данных: материал заготовки - Сталь 40Х σв=750 МПа, диаметр отверстия после обработки D=36мм, диаметр сверления до обработки d=32мм глубина сверления l=28мм, глубина резания t=2мм, стойкость сверла T=60 мин, подача на оборот So=0,7 мм/об вид отверстия - сквозное, обработка отверстия - без охлаждения. Выполнить эскиз обработки\*
4. На вертикально-сверлильном станке модели 2Н125 производят расссверливание. Выберете режущий инструмент, рассчитайте скорость резания и частоту вращения шпинделя при следующих данных: материал заготовки – серй чугун 200HB, диаметр отверстия после обработки D=18мм, диаметр сверления до обработки d=13мм глубина сверления l=22мм, глубина резания t=2,5мм, стойкость сверла T=60 мин, подача на оборот So=0,8 мм/об вид отверстия - глухое, обработка отверстия - без охлаждения. Выполнить эскиз обработки.\*
5. На вертикально-сверлильном станке 2Н135 зенкеруют предварительно обработанное сквозное отверстие диаметром d=47,5 мм до диаметра D=49,7 мм на глубину l=60 мм (под последующую обработку одной разверткой). Материал обрабатываемой заготовки – серый чугун СЧ20 твердостью НВ 210. Обработка без охлаждения. Необходимо выбпрать режущий инструмент, рассчитать скуорость резания и частоту вращения шпинделя. Выполнить эскиз обработки.
6. На вертикально-сверлильном станке 2Н125 развертывают сквозное отверстие диаметром d=49,7 мм до диаметра D=50мм на глубину l=60 мм. Обрабатываемый материал – серый чугун СЧ20 твердостью 210. Обработка бех охлаждения. Необходимо выбпрать режущий инструмент, рассчитать скуорость резания и частоту вращения шпинделя. Выполнить эскиз обработки
7. Произвести измерение геометрических параметров центровочного сверла с применением CAD/CAM системы\*
8. Произвести измерение геометрических параметров сверла с винтовыми канавками с применением CAD/CAM системы\*

**Раздел 6 Обработка материалов фрезерованием**

**Теоретические вопросы:**

1. Основные типы фрезерования. Область применения\*
2. Классификация фрез. Область применения\*
3. Обработка материалов цилиндрическими фрезами\*.
4. Конструктивные элементы и геометрия цилиндрической фрезы\*
5. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при фрезеровании. \*
6. Встречное и попутное фрезерование.
7. Сила резания и мощность при фрезеровании\*
8. Обработка материалов торцевыми фрезами.\*
9. Конструктивные элементы и геометрия торцовой фрезы\*
10. Концевые и дисковые фрезы. Геометрия фрез\*.

**Практические занятия:**

1. На вертикально - фрезерном станке модели 6Т13 производят торцовое фрезерование. Выберете режущий инструмент, рассчитайте режим резания, определите машинное время при следующих данных: материал заготовки - сталь 10, σв=600Мпа, вид заготовки - отливка с коркой, вид обработки - черновое фрезерование, ширина фрезерования B=80мм, припуск на обработку h=3мм, длина обрабатываемой поверхности l=400мм. Выполнить эскиз обработки\*
2. На горизонтально-фрезерном станке модели 6Т82Г производят цилиндрическое фрезерование плоской поверхности. Выберете режущий инструмент, рассчитайте режимы резания, определите машинное время при следующих данных: материал заготовки - сталь 40, σв =750Мпа, вид заготовки - отливка с коркой, вид обработки - черновое фрезерование, ширина фрезерования B=82мм, припуск на обработку h=5мм, длина обрабатываемой поверхности l=385мм. Выполнить эскиз обработки\*
3. Произвести измерение геометрических параметров цилиндрической фрезы с применением CAD/CAM системы\*
4. Произвести измерение геометрических параметров концевой фрезы с применением CAD/CAM системы\*
5. Произвести измерение геометрических параметров торцевой фрезы с применением CAD/CAM системы\*
6. Произвести измерение геометрических параметров дисковой фрезы с применением CAD/CAM системы\*

**Раздел 7 Резьбонарезание**

**Теоретические вопросы:**

1. Методы нарезания резьб. Режущий инструмент.\*
2. Нарезание резьбы резцами и гребенками\*
3. Нарезание резьбы метчиками и плашками\*
4. Нарезание резьбы дисковыми и гребенчатыми фрезами\*
5. Накатывание резьб. Режущий инструмент.

**Практические занятия:**

1. На вертикально-сверлильном станке модели 2Н125 производят нарезание резьбы метчиком в глухом отверстии. Выберете режущий инструмент, рассчитайте скорость резания и частоту вращения шпинделя при следующих данных: материал заготовки - сталь 12, σв=550Мпа, диаметр резьбы М6мм, шаг резьбы Р=1мм, длина резьбы l=35мм, стойкость режущего инструмента T=90мин., Выполнить эскиз обработки\*
2. На вертикально-сверлильном станке модели 2Н125 производят нарезание резьбы метчиком в сквозном отверстии. Выберете режущий инструмент, рассчитайте скорость резания и частоту вращения шпинделя при следующих данных: материал заготовки - сталь 50, σв=600Мпа, диаметр резьбы М16мм, шаг резьбы Р=2мм, длина резьбы l=48мм, стойкость режущего инструмента T=90мин., Выполнить эскиз обработки\*
3. На вертикально-сверлильном станке модели 2Н125 производят нарезание резьбы метчиком в сквозном отверстии. Выберете режущий инструмент, рассчитайте скорость резания и частоту вращения шпинделя при следующих данных: материал заготовки - серый чугун, 180НВ, диаметр резьбы М10мм, шаг резьбы Р=1,5мм, длина резьбы l=40мм, стойкость режущего инструмента T=90мин., Выполнить эскиз обработки\*
4. На вертикально-сверлильном станке модели 2Н125 производят нарезание резьбы метчиком в глухом отверстии. Выберете режущий инструмент, рассчитайте скорость резания и частоту вращения шпинделя при следующих данных: материал заготовки - серый чугун, 200 НВ, диаметр резьбы М8мм, шаг резьбы Р=1,25мм, длина резьбы l=38мм, стойкость режущего инструмента T=90мин., Выполнить эскиз обработки\*

**Раздел 8 Зубонарезание**

**Теоретические вопросы:**

1. Способы нарезания зубьев зубчатых колес. Режущий инструмент
2. Нарезание зубьев зубчатых колес методом копирования.
3. Нарезание зубьев зубчатых колес методом обкатки.
4. Долбление зубьев.
5. Чистовая обработка зубьев зубчатых колес.

**Практические занятия:**

1. На зубофрезерном станке 53А50 нарезают червячной фрезой цилиндрическое зубчатое одновенцовое колесо (сталь 45 HB190) с плоскими обработанными торцами модуля m=3мм с числом зубьев z=30, шириной венца b=20 и углом наклона зубьев β=$15^{0}$. Обработка и параметр шероховатости поверхности – окончательная (по сплошному материалу), Ra=2мкм. Число одновременно обрабатываемых заготовок – 10. Зубчатое колесо – косозубое. Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания по таблицам норматовов, определить основное время.

**Раздел 9 Протягивание**

**Теоретические вопросы:**

1. Процесс протягивания. Виды противания
2. Конструкция протяжки
3. Элементы режимов резания при протягивании

**Практические задания** (не предусмотрено)

**Раздел 10 Шлифование**

**Теоретические вопросы:**

1. Абразивные инструменты.
2. Шлифовальные круги и их характеристики.
3. Процесс шлифования. Виды шлифования
4. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при различных видах шлифования
5. Доводочные процессы: суперфиниширование, хонингование и полирование

**Практические задания:**

1. На круглошлифовальном станке модели 3М131 методом продольной подачи на проход шлифуется участок вала. Материал заготовки У7А (закалённая, 61HRCэ). Способ крепления заготовки - в центрах. Обработка - чистовая. Выберете шлифовальный круг, рассчитайте режимы резания и определите машинное время при следующих данных: диаметр вала D=85мм, общая длина вала l1=470мм, длина обрабатываемого вала l=410мм, припуск на сторону h=0,2мм. Параметр шероховатости обработанной поверхности Ra=0,4 мкм. Материал заготовки - серый чугун СЧ20, НВ200. Выполните эскиз обработки
2. На круглошлифовальном станке 3М131 шлифуется шейка вала диаметром D=80h6 мм длиной l=300 мм, длина вала l1=550 мм. Параметр шероховатости обработанной поверхности Ra=0,4 мкм. Припуск на сторону h=0,2 мм. Материал заготовки – сталь 45 закаленная, твердостью HRC45. Необходимо: выбрать шлифовальный круг, назначить режим резания; определить основное время.

**Раздел 11 Обработка материалов методами пластического деформирования**

**Теоретические вопросы:**

1. Накатывание резьб, шлицевых поверхностей, зубчатых колес, рифлений
2. Холодное выдавливание. Оборудование и инструмент

**Практические занятия:** не предусмотрено

**Раздел 12 Электрофизические и электрохимические методы обработки**

**Теоретические вопросы:**

1. Электрофизические методы обработки.
2. Электрохимические методы обработки.
3. Высокопроизводительный инструмент\*
4. Инструментальные системы\*

**Практические задания:**

1. Выбрать по справочнику материал режущей части резца, предназначенного для обработки наружной цилиндрической поверхности трехступенчатого вала. Материал заготовки - сталь 40Х, σв=750Мпа\*

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ**

**Основные источники**

1. Гоцеридзе Р.М. Процессы формообразования в машиностроении. - М.: Издательский центр «Академия», 2015. − 432 с.
2. Агафонова Л.С. Процессы формообразования в машиностроении: Лабораторно-практические работы (2-е изд., стер.) учеб. Пособие, 2014.
3. Адаскин А.М. Современный режущий инструмент. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. − 224 с
4. Черепахин А.А. Технология обработки материалов. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. − 272 с
5. Маслов А. Инструментальные системы машиностроительных производств.- М.: Машиностроение, 2014. – 336с.
6. Зленко М.А., Нагайцев М.В., Довбыш В.М. Аддитивные технологии в машиностроении. – М.: НАМИ, 2015. – 216с.
7. Нефедов Н. А., Осипов К. А. Сборник задач и примеров расчета по резанию металлов и режущему инструменту. - М.: Машиностроение, 2014. − 448 с.
8. Багдасарова Т.А. Основы резания металлов. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. − 80 с
9. Справочник технолога-машиностроителя В 2 т − т.1 / Под ред. А.Г. Косиловой, В.К. Мещерякова. - М.: Машиностроение-1, 2015. − 912 с.
10. Справочник технолога-машиностроителя В 2 т − т.2 / Под ред. А.Г. Косиловой, В.К. Мещерякова. - М.: Машиностроение-1, 2015. − 944 с.

**Дополнительные источники**

1. Вереина Л.И. Токарное дело: Альбом плакатов. – М.: ОИЦ «Академия», 2010.
2. Вереина Л.И. Фрезерные и шлифовальные работы: Альбом плакатов. – М.: ОИЦ «Академия», 2005.Покровский Б.С., Скакун В.А. Слесарное дело: Альбом плакатов. – М.: ОИЦ «Академия», 2008.
3. Гапонкин В.А., Лукашев Л.К., Суворова Т.Г. Обработка резанием, металлорежущий инструмент и станки. - М.: Машиностроение, 2014.− 448 с.
4. Гини Э.Ч. Технология литейного производства: специальные виды литья. − М.: Издательский центр «Академия», 2005. − 352 с.
5. Технология конструкционных материалов. Под ред. А.М. Дальского. М.: Машиностроение, 2002. − 511 с.
6. Черпаков Б.И., Альперович Т.А. Книга для станочника. М.: ИРПО; Издательский центр «Академия», 2004. − 336 с.
7. Нефедов Н. А., Осипов К. А. Сборник задач и примеров расчета по резанию металлов и режущему инструменту. - М.: Машиностроение, 2014. − 448 с.
8. Солнцев Ю.П. Материаловедение. - М.: Издательский центр «Академия», 2016. − 496 с
9. Черепахин А.А., Клепиков В.В. Процессы формообразования в машиностроении. - Издательство: "КУРС", 2017.-432 с.
10. Аршинов В.А. Резание металлов и режущий инструмент, Машиностроение, 2003 - 440с.
11. Лакирев С.Г. Обработка отверстий: справочник, М: Машиностроение, 2002 - 208с

**Интернет-ресурсы**

1. Режущий инструмент: проектирование, производство, эксплуатация [ Электронный ресурс] – Режим доступа http://rezh-instrument.ru свободный.- Загл. с экрана
2. Методы формообразования. Лекции. Электронная образовательная система [ Электронный ресурс] -Режим доступа http://e-learning.bmstu.ru/ свободный.- Загл. с экрана.
3. Режущий инструмент. Сайт производителя современного режущего инструмента[ Электронный ресурс] -Режим доступа: http://www.sandvik.coromant.com/ru-ru свободный.- Загл. с экрана.
4. Энциклопедия по машиностроению [ Электронный ресурс] -Режим доступа <http://mash> xxl.info свободный.- Загл. с экрана.
5. https://new.znanium.com/