**ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ**

для студентов *2* курса (очное обучение) и 3 курса (заочное обучение)

по специальности 15.02.08 Технология машиностроения

2018- 2019 учебный год

Лапицкая М.А.

**Раздел 1 Горячая обработка материалов**

**Теоретические вопросы:**

1. Методы получения заготовок в машиностроении
2. Сущность литейного производства. Формовочные и стержневые смеси. Литниковая система
3. Изготовление отливок в разовых формах: ручная и машинная формовка в опоках, плавка стали и заливка форм, литейные сплавы и их свойства
4. Изготовление отливок в многократных формах: литье в металлические формы, литье по выплавляемым моделям, литье под давлением
5. Обработка металлов под давлением: пластическая деформация металлов, нагрев металла и нагревательные устройства, прокатное производство, свободная ковка, волочение и прессование металла
6. Штамповка: горячая объемная штамповка, инструменты и оборудование при штамповке, методы горячей штамповки, холодная штамповка
7. Сварочное производство. Основы сварки металлов. Пайка

**Практические задания:**

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



**Раздел 2 Инструменты формообразования**

**Теоретические вопросы:**

8. Инструменты формообразования в машиностроении. Методы обработки и режущий инструмент

9. Материалы для изготовления режущего инструмента

10. Материалы для обработки материалов давлением

11. Маркировка твердосплавной пластины для тяжелого точения по корке и по окалине

12. Маркировка твердосплавной пластины для точения стали и чугуна

**Практические задания:**

1. Расшифровать марки материалов: У10А, ВК6, Т5К10, Р18, 9ХФ
2. Расшифровать марки материалов: Т30К4, Р6М5, ВК8, ШХ20, Сталь 10
3. Расшифровать марки материалов: ТТ8К6, У12, 40ХН, ШХ15, Ст.2

**Раздел 3 Обработка материалов точением и строганием**

**Теоретические вопросы:**

13.Геометрия токарного резца. Конструктивные элементы и углы токарного резца

14. Классификация токарных резцов. Виды токарных резцов

15. Элементы режима резания и срезаемого слоя

16. Физические явления при токарной обработке

17. Процесс стружкообразования. Типы стружек. Усадка стружки

18. Нарост при резании металлов. Влияние смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС) на процесс резания

19. Сопротивление резанию при токарной обработке. Силы, действующие на резец

20. Мощность, затрачиваемая на резание при токарной обработке. Влияние различных факторов на силы Px, Py, Pz при точении. Формулы определения сил резания Px, Py, Pz

21. Теплообразование при резании и износ режущего инструмента

22. Скорость резания, допускаемая режущими свойствами резца. Стойкость инструментов

23. Влияние различных факторов на скорость, допускаемую режущими свойствами инструмента

24. Обработка строганием и долблением. Режимы резания

**Практические задания:**

5. 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

6. 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

7. Рассчитать режимы резания (глубину резания, скорость резания, скорость подачи) и машинное время при следующих данных: вид обработки - отрезка вала, диаметр заготовки D=100мм, частота вращения шпинделя n=250об/мин, подача на оборот So=1мм/об, ширина отрезного резца В=3мм, главный угол в плане 90. Выполнить эскиз обработки

8. Рассчитать режимы резания (глубину резания, скорость резания, скорость подачи) и машинное время при продольном точении при следующих данных: вид обработки - точение в упор, диаметр заготовки D=100мм, диаметр детали d=94мм, длина обрабатываемой поверхности l=60мм, частота вращения шпинделя n=400об/мин, подача на оборот So=0,9мм/об, главный угол в плане 90. Выполнить эскиз обработки

9. 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=53мм, диаметр детали d=47мм, длина обрабатываемой поверхности l=45мм, частота вращения шпинделя n=450об/мин, подача на оборот So=0,8мм/об, главный угол в плане 60. Выполнить эскиз обработки

10. Рассчитать режимы резания (глубину резания, скорость резания, скорость подачи) и машинное время при следующих данных: вид обработки - точение торца вала, диаметр заготовки D=66мм, частота вращения шпинделя n=650об/мин, подача на оборот So=0,8мм/об, припуск на обработку h=2,5мм, главный угол в плане 45. Выполнить эскиз обработки

**Раздел 4 Обработка материалов сверлением, зенкерованием и развертыванием**

**Теоретические вопросы:**

25. Обработка металлов сверлением. Конструктивные элементы и углы спирального сверла. Формы заточки сверл

26. Классификация осевого инструмента. Виды сверл, зенкеров и разверток

27. Элементы режимов резания и среза при сверлении

28. Силы, действующие на сверло и мощность, потребная на резание. Износ сверл. Стойкость инструмента

29. Скорость резания, допускаемая режущими свойствами сверла

30. Назначение зенкерования и развертывания. Конструктивные элементы и геометрия зенкеров и разверток

31. Элементы режимов резания при зенкеровании и развертывании. Назначение режимов резания

**Практические задания:**

11. 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

12. 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

13. 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

14. 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

**Раздел 5 Обработка материалов фрезерованием**

**Теоретические вопросы:**

32. Основные типы фрезерования. Классификация фрез. Область применения

33. Обработка материалов цилиндрическими фрезами. Назначение, основные движения процесса фрезерования

34. Конструктивные элементы и геометрия цилиндрической фрезы, формы заточки зубьев фрезы

35. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при цилиндрическом фрезеровании. Машинное время

36. Встречное и попутное фрезерование. Сила резания и мощность при фрезеровании

37. Обработка материалов торцевыми фрезами. Назначение и виды торцового фрезерования

38. Конструктивные элементы и геометрия торцовой фрезы, формы заточки зубьев фрезы

39. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при торцовом фрезеровании. Машинное время

40. Концевые и дисковые фрезы. Геометрические параметры фрез, область применения

**Практические задания:**

15. 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

16. 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

17.На вертикально-фрезерном станке 6Р12 производится торцевое фрезерование плоской поверхности шириной В=80мм, длиной l=400 мм, припуск на обработку h=1,8 мм. Обрабатываемый материал серый чугун СЧ30, НВ220. Заготовка предварительно обработана. Обработка окончательная, параметр шероховатости обработанной поверхности Ra=3,2 мкм. Необходимо: выбрать режущий инструмент , назначить режим резания и определить машинное время. выполнить эскиз обработки

18.На вертикально-фрезерном станке 6Р12 производится торцевое фрезерование паза шириной В=20 мм, длиной l=120 мм, припуск на обработку h=10 мм. Обрабатываемый материал серый чугун СЧ20, НВ180. Заготовка предварительно обработана. Обработка окончательная, параметр шероховатости обработанной поверхности Ra=6,3мкм. Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания, выполнить эскиз обработки

**Раздел 6 Резьбонарезание**

**Теоретические вопросы:**

41. Методы нарезания резьб. Нарезание резьбы резцами и гребенками

42. Методы нарезания резьб. Нарезание резьбы метчиками и плашками

43. Методы нарезания резьб. Нарезание резьбы дисковыми и гребенчатыми фрезами

44. Накатывание резьб. Сущность процесса. Накатывание резьбонакатными плашками и резьбонакатными роликами

**Практические задания:**

19. 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

20. 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

21. 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

22. 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 7 Зуборезание**

**Теоретические вопросы:**

45. Способы нарезания зубьев зубчатых колес. Нарезание зубьев зубчатых колес методом копирования. Основные движения, машинное время

46. Способы нарезания зубьев зубчатых колес. Зубонарезание по методу обкатки. Основные движения, машинное время

47. Долбление зубьев. Основные движения и машинное время

48. Чистовая обработка зубьев зубчатых колес. Основные движения и машинное время

**Практические задания:**

23. 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.

24. На зубофрезерном станке 53А50 нарезают червячной фрезой цилиндрическое зубчатое одновенцовое колесо (сталь 45Х HB200) с плоскими обработанными торцами модуля m=6мм с числом зубьев z=40, шириной венца b=35 и углом наклона зубьев β=0. Обработка и параметр шероховатости поверхности – предварительная (под последующее зубодолбление). Число обрабатыавемых заготовок – 6. Зубчатое колесо - косозубое. Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания по таблицам норматовов, определить основное время.

25. На зубофрезерном станке 53А50 нарезают червячной фрезой цилиндрическое зубчатое одновенцовое колесо (серый чугун, СЧ 10, HB170) с плоскими обработанными торцами модуля m=2,5мм с числом зубьев z=50, шириной венца b=25 и углом наклона зубьев β=0. Обработка и параметр шероховатости поверхности – окончательная (по сплошному материалу), Ra=2мкм. Число обрабатыавемых заготовок – 8. Зубчатое колесо -прямозубое. Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания по таблицам норматовов, определить основное время.

26. На зубофрезерном станке 53А50 нарезают червячной фрезой цилиндрическое зубчатое одновенцовое колесо (серый чугун, СЧ 15, HB190) с плоскими обработанными торцами модуля m=6мм с числом зубьев z=48, шириной венца b=65 и углом наклона зубьев β=$30^{0}$. Обработка и параметр шероховатости поверхности – окончательная (по сплошному материалу), Ra=2мкм. Число обрабатыавемых заготовок – 3. Зубчатое колесо - когсозубое. Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания по таблицам норматовов, определить основное время

**Раздел 8 Протягивание**

**Теоретические вопросы:**

49. Процесс протягивания.

50. Конструкция протяжки, работающей по профильной схеме. Элементы режимов резания

**Практические задания** (не предусмотрено)

**Раздел 9 Шлифование**

**Теоретические вопросы:**

51. Абразивные инструменты. Процесс шлифования

52. Шлифовальные круги и их характеристики. Маркировка шлифовальных инструментов

53. Процесс шлифования. Виды шлифования

54. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при различных видах шлифования

55. Доводочные процессы: суперфиниширование, хонингование и полирование

**Практические задания:**

27. 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

28. 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 10 Обработка материалов методами пластического деформирования**

**Теоретические вопросы:**

56. Накатывание резьб, шлицевых поверхностей, зубчатых колес, рифлений

57. Холодное выдавливание. Оборудование и инструмент, режимы обработки

**Практические задания:**

29. Рассчитать основные параметры цилиндрического колеса с прямыми зубьями для дальнейшего накатывания зубьев при следующих данных: материал заготовки колеса - сталь 10 σв=750Мпа, модуль зубьев m=2мм, число зубьев колеса Z=30. Выполнить эскиз цилиндрического колеса и схему накатывания

**Раздел 11 Электрофизические и электрохимические методы обработки**

**Теоретические вопросы:**

58. Электрофизические методы обработки. Область применения. Режимы обработки

59. Электрохимические методы обработки. Область применения. Режимы обработки

60. Преимущества обработки на станках с ЧПУ. Инструмент, элементы режима резания

**Практические задания:**

30. 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**

Для преподавателей

1. Гоцеридзе Р.М. Процессы формообразования и инструменты. - М.: Издательский центр «Академия», 2015. − 432 с.
2. Агафонова Л.С. Процессы формообразования и инструменты: Лабораторно-практические работы (2-е изд., стер.) учеб. Пособие, 2014.
3. Адаскин А.М. Современный режущий инструмент. - М.: Издательский центр «Академия», 2013. − 224 с
4. Черепахин А.А. Технология обработки материалов. - М.: Издательский центр «Академия», 2012. − 272 с

Для студентов

1. Нефедов Н. А., Осипов К. А. Сборник задач и примеров расчета по резанию металлов и режущему инструменту. - М.: Машиностроение, 2008. − 448 с.
2. Багдасарова Т.А. Основы резания металлов. - М.: Издательский центр «Академия», 2012. − 80 с
3. Справочник технолога-машиностроителя В 2 т − т.1 / Под ред. А.Г. Косиловой, В.К. Мещерякова. - М.: Машиностроение-1, 2012. − 912 с.
4. Справочник технолога-машиностроителя В 2 т − т.2 / Под ред. А.Г. Косиловой, В.К. Мещерякова. - М.: Машиностроение-1, 2012. − 944 с.

**Дополнительные источники**

Для преподавателей

1. Гапонкин В.А., Лукашев Л.К., Суворова Т.Г. Обработка резанием, металлорежущий инструмент и станки. - М.: Машиностроение, 1990.− 448 с.
2. Гини Э.Ч. Технология литейного производства: специальные виды литья. − М.: Издательский центр «Академия», 2005. − 352 с.
3. Технология конструкционных материалов. Под ред. А.М. Дальского. М.: Машиностроение, 2002. − 511 с.
4. Режимы резания металлов. Справочник под ред. Ю.В.Барановского. − М.: НИИТавтопром, 1972.— 408 с.
5. Нефедов Н. А., Осипов К. А. Сборник задач и примеров расчета по резанию металлов и режущему инструменту. - М.: Машиностроение, 1990. − 448 с.
6. Солнцев Ю.П. Материаловедение. - М.: Издательский центр «Академия», 2016. − 496 с

Для студентов

1. Аршинов В.А. Резание металлов и режущий инструмент, Машиностроение, 2003 - 440с.
2. Лакирев С.Г. Обработка отверстий: справочник, М: Машиностроение, 2002 - 208с.
3. Режимы резания металлов. Справочник под ред. Ю.В.Барановского. − М.: НИИТавтопром, 1972.— 408 с.
4. Нефедов Н. А., Осипов К. А. Сборник задач и примеров расчета по резанию металлов и режущему инструменту. - М.: Машиностроение, 1990. − 448 с.