



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО «СамГТУ»,
д.т.н., профессор
Д. В. БЫКОВ
« 15 / 11 » 2020 г.



**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ**
по направлению подготовки

**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств**

код и наименование направления подготовки

образовательная программа подготовки

«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

наименование образовательной программы подготовки

**Перечень вопросов к вступительному экзамену в магистратуру по
по направлению 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»**

Раздел 1. Качество поверхности и эксплуатационные свойства деталей машин
и инструментов

1. Основные параметры качества поверхности.
2. Шероховатость поверхности и физико-механические свойства поверхностного слоя (деформационное упрочнение, остаточные напряжения, микроструктура и субструктура).
3. Зависимость физико-механические свойств поверхностного слоя от режимов и методов обработки и других факторов.
4. Формирование поверхностного слоя при обработке резанием
5. Формирование поверхностного слоя при обработке шлифованием
6. Формирование поверхностного слоя при обработке поверхностным пластическим деформированием.
7. Роль тепловых процессов в образовании поверхностного слоя.
8. Методы исследования шероховатости.
9. Методы исследования деформационного упрочнения.
10. Методы исследования остаточных напряжений.

Раздел 2. Технологическое обеспечение повышения эксплуатационных
свойств деталей машин и стойкости инструментов

11. Основные понятия и определения (надежность, долговечность, отказ и др.).
12. Основные виды разрушения деталей машин и инструментов (износ, усталостные изломы, усталостное выкрашивание, коррозионная усталость, ползучесть и др.).
13. Виды несовершенств кристаллической решетки.
14. Диаграмма И.А. Одингга «сопротивление деформации – количество дефектов (дислокаций)».
15. Структурная неоднородность и ее влияние на прочность с позиции энергетической теории прочности В.С. Ивановой.
16. Пути повышения прочности поверхностного слоя.
17. Упрочнение и его основная задача.
18. Основные методы упрочнения, применяемые в нефтяном и общем машиностроении, станкостроении, инструментальном производстве.

19. Формирование остаточных напряжений.

20. Основные методы обработки наружных поверхностей пластическим деформированием (обдувка дробью, динамический наклеп, прокатывание, обкатывание роликами и шариками, алмазное выглаживание, чеканка, ультразвуковое упрочнение, обработка металлическими щетками, дробью и т.д.).
Применяемое оборудование и инструмент.

21. Влияние методов обработки на сопротивление усталости, контактную выносливость, износостойкость, коррозионную стойкость, стойкость инструмента и др.

Раздел 4. Автоматизация проектирования технологических процессов.

22. Использование компьютерных технологий при проектировании технологических процессов CAD, CAM, CAE и CAPP системы.

23. Алгоритмы проектирования технологических процессов механической обработки деталей машин.

24. Автоматизация технологических процессов при проектировании.

Раздел 6. Статистический анализ размерной точности

25. Определение объема выборки.

26. Статистические характеристики: среднее - арифметическое значение, среднее - квадратическое отклонение, дисперсия, асимметрия, эксцесс.

27. Законы распределения случайных величин.

28. Закон нормального распределения. Коэффициент точности.

Раздел 7. Экономичность изготовления машины

29. Понятие о себестоимости машины и ее деталей.

30. Различные методы калькулирования себестоимости.

31. Определение расходов на материалы, заработную плату.

32. Основы технического нормирования.

33. Определение расходов на содержание и амортизацию средств труда.

34. Определение накладных расходов.

35. Выбор наиболее экономичного варианта технологического процесса.

Раздел 8. Основы достижения качества машин

36. Основы базирования.
37. Теоретические основы определения положения твердого тела в пространстве.
38. Понятие о базировании, базе, комплекте баз, опорной точке. Виды баз. Скрытые базы. Определенность и неопределенность базирования. Смена баз. Принцип единства баз.
39. Теория размерных цепей.
40. Основные понятия и определения, относящиеся к теории размерных цепей.
41. Методика построения и выявления размерных цепей.
42. Отклонения характеристик качества изделий от требуемых величин.
43. Понятие о явлении рассеивания и его характеристиках.
44. Влияние действия отдельных факторов на изменение характеристик качества изделий: систематических постоянных, изменяющихся по определенному закону и случайных.
45. Суммарное действие систематических и случайных факторов. Кривая рассеивания. Точечные диаграммы как средство отображения состояния процесса во времени.
46. Погрешность замыкающего звена размерной цепи.
47. Пути повышения точности замыкающего звена.
48. Методы достижения точности замыкающего звена: полной, неполной и групповой взаимозаменяемости, метод пригонки, метод регулирования, их сущность, методика расчета припусков.
49. Основы достижения точности машин при сборке.
50. Погрешности сборочных процессов и причины их возникновения.
51. Погрешности измерения.
52. Технологические размерные цепи в сборочных процессах.
53. Достижение точности машин при сборке.

54. Пути уменьшения погрешностей, являющихся следствием упругих деформаций деталей.

55. Методы контроля точности машин.

Раздел 9. Технологические основы достижения точности деталей машин

56. Включение деталей при изготовлении в размерные и кинематические цепи системы СПИД. Три этапа достижения точности: установка обрабатываемой заготовки детали, статическая настройка системы СПИД. Погрешность обработки.

57. Три метода получения и измерения расстояний и относительных поворотов поверхностей деталей: цепной, координатный, комбинированный.

58. Сокращение погрешности установки. Роль и значение первой операции. Основы выбора измерительных баз.

59. Сокращение погрешностей динамической настройки системы СПИД. Влияние колебаний качества материала, величины припуска, температуры и других факторов на точность детали.

60. Жесткость системы СПИД. Методы определения жесткости. Влияние жесткости на точность и производительность обработки. Явление вибраций при обработке и средства уменьшения их влияния на точность.

61. Размерный износ режущего инструмента.

62. Температурные деформации системы СПИД. Влияние перераспределения внутренних напряжений детали.

63. Настройка и поднастройка системы СПИД. Цель настройки системы СПИД. Определение рабочего настроенного размера и размера статической настройки при изготовлении одного изделия и партии изделий. Настройка с требуемой точностью на обработку партии изделий. Различные методы настройки.

64. Использование различных методов достижения точности при поднастройке кинематических и размерных цепей системы СПИД. Автоматическая поднастройка системы СПИД по входным и выходным данным.

65. Совокупное влияние различных факторов на точность детали при обработке. Расчетно-аналитический метод определения ожидаемой погрешности обработки. Обоснование выбора средств для обеспечения требуемой точности детали при обработке.

66. Технологические методы обеспечения требуемого качества поверхностного слоя материала (структуры, твердости, знака и величины напряжений и т.д.) и шероховатости поверхностей деталей.

Раздел 10. Основы снижения себестоимости машины

67. Влияние количества изделий, подлежащих изготовлению в единицу времени (квартал, год) и по неизменяемому чертежу, на их себестоимость. Использование унификации, нормализации деталей и узлов и кооперирования предприятий для увеличения количества изделий, подлежащих изготовлению. Группирование изделий. Специализация предприятий и цехов.

68. Сокращение расходов на материалы. Понятие о коэффициенте использования материала. Пути приближения качества заготовок к качеству готовых изделий. Получение отходов в наиболее ценном виде и их использование.

69. Сокращение расходов на заработную плату, приходящуюся на единицу продукции.

Раздел 11. Основы разработки технологического процесса изготовления машин

70. Исходные материалы для разработки технологического процесса. Последовательность разработки технологического процесса изготовления машин. Постановка задачи, изучение служебного назначения машины и намечаемого масштаба выпуска.

71. Изучение рабочих чертежей машины и анализ соответствия норм точности и технических условий служебному назначению машин.

72. Основы разработки технологического процесса сборки машин. Выбор вида и формы организации производственного процесса сборки машин. Деление машин на сборочные единицы: комплекты, подузлы и узлы. Выбор методов достижения требуемой точности машины.

73. Анализ технологичности конструкции машины. Разработка последовательности сборки машины. Построение схемы сборки машины. Построение схемы сборки машины. Выбор средств облегчения труда и увеличение его производительности, нормирование.

74. Построение циклограмм сборки машины. Формирование операций из переходов. Упорядочение длительности операций. Контроль точности машины. Разработка методики испытаний. Документация технологических процессов сборки.

75. Основы разработки технологического процесса. Анализ служебного назначения детали, норм точности и технических условий на нее.

76. Выбор полуфабрикатов технологического процесса получения заготовок. Разработка последовательности обработки поверхности детали и обоснование выбора технологических баз.

77. Выбор способов обработки и количества необходимых переходов с использованием понятия о передаточном отношении системы СПИД. Обоснование выбора оборудования и другой технологической оснастки, припусков на обработку.

78. Расчет межпереходных размеров и допусков с использованием для этих целей технологических размерных цепей. Методика расчета и оптимизация режимов резания. Формирование операций. Выбор наиболее экономичного варианта технологического процесса изготовления детали. Документация.

Раздел 12. Технология изготовления и программирование деталей машин на станках с ЧПУ

79. Технология изготовления типовых деталей машин: оснований, корпусных деталей, ступенчатых и коленчатых валов, цилиндрических и конических зубчатых колес, червяков и червячных колес, рычагов и шатунов, подшипниковых втулок и вкладышей.

80. Для каждого типа деталей рассматриваются: служебное назначение и конструктивные особенности деталей, требования к технологичности конструкции, требования к качеству, материалы, способы получения заготовок, обоснование построения маршрутов изготовления в единичного, серийного и массового производства (последовательности обработки поверхностей и схем базирования, способов обработки и количества переходов, режимов обработки, выбора оборудования и технологической оснастки, средств механизации и автоматизации процессов, методов и средств технического контроля).

81. Проектирование технологических процессов изготовления деталей машин на станках с ЧПУ и ОЦ. Корректировка рабочего чертежа, выбор заготовки, выбор схемы базирования и закрепления заготовки, установление последовательности и содержания переходов, расчет припусков и промежуточных размеров заготовки, выбор инструментов и назначение режимов резания.

82. Установление траектории движения инструмента и координат опорных точек – траектории от выбранного начала координат. Нахождение наименьшего холостого пути по методу линейного программирования.

83. Установление необходимых команд для управления рабочим циклом. Кодирование полученных данных и запись их на программноноситель. Подготовка управляющих программ.

84. Корректировка программ. Специфика обработки деталей и построение операций на станках типа «Обрабатывающий центр».

85. Применение станков с программным управлением для групповой обработки и обработки деталей на автоматических линиях.

Раздел 13. Основы исследований производственных
и технологических процессов

86. Типовые научные задачи, возникающие при исследовании производственных и технологических процессов.

87. Постановка задачи исследования. Выявление и классификация факторов, участвующих в решении поставленной задачи. Разработка гипотезы и методики исследования.

88. Математическое описание задачи. Различные методы математического описания задачи.

89. Статистические модели. Основные понятия о случайных величинах и случайных процессах как моделях физических явлений.

90. Одномерная и многомерная статистика. Теория корреляции. Точечное и интервальное оценивание. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов.

91. Разработка методики эксперимента. Планирование эксперимента. Полный и дробный факторный эксперимент.

92. Применение полученных моделей для анализа процессов. Постановка задачи оптимизации процесса. Понятие о математическом программировании. Линейное программирование.

Раздел 14. Предмет метрологии. Основные понятия и определения.

93. Цели, принципы и основные задачи метрологии.

94. Организационные основы Государственной метрологической службы.

95. Научные, нормативные и технические основы метрологии.

96. Государственный метрологический контроль и надзор.

Раздел 15. Физические величины и единицы их измерения.

97. Понятие о системе физических величин.
98. Качественные и количественные характеристики.
99. Принципы построения Международной системы единиц.
100. Разновидности измерительных шкал.
101. Основы обеспечения единства измерений.

Раздел 16. Средства измерений физических величин.

102. Классификация средств измерений (СИ).
103. Основные метрологические характеристики СИ.
104. Нормирование погрешностей СИ.
105. Классы точности СИ.

Раздел 17. Виды и методы измерений. Основные понятия и определения.

106. Классификация измерений.
107. Методы измерений.
108. Понятие о погрешности и точности измерений.
109. Эталоны единиц физических величин.

Раздел 18. Контроль качества обработки изделий машиностроения.

110. Основные требования к качеству продукции.
111. Понятие «Системы менеджмента качества» на предприятии.
112. Основные стадии контроля качества продукции. Понятие «Жизненный цикл продукции».
113. Приоритетные направления развития вопроса обеспечения качества изделий машиностроения.

Список рекомендуемой литературы

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник технолога-машиностроителя / под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 2009 – Т. 1. – 665 с.
2. Справочник технолога-машиностроителя / под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 2009. – Т. 2. – 496 с.

3. Ткачев, А.Г. Проектирование технологического процесса изготовления деталей машин / А.Г. Ткачев. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. тех. ун-та, 2007. – 48 с.
4. Зуев, А.А. Технология машиностроения / А.А. Зуев. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб. : Изд-во "Лань", 2007. – 496 с.
5. Ткачев, А.Г. Типовые технологические процессы изготовления деталей машин / А.Г. Ткачев, И.Н. Шубин. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. тех. ун-та, 2009. – 112 с.
6. Станочные приспособления: справочник / под ред. Б.Н. Вардашкина, А.А. Шатилова. – М.: Машиностроение, 2010. – Т. 1. – 591 с.
7. Технология машиностроения. Ч. II: Проектирование технологических процессов / под ред. С.Л. Мурашкина –СПб. : Изд-во СПбГПУ, 2008. – 498 с.
8. Шубин, И.Н. Типовые процессы в машиностроении : лабораторный практикум / И.Н. Шубин и др. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. тех. ун-та, 2007. – 84 с.
9. Горбачевич, А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения / А.Ф. Горбачевич, В.А. Шкред. – М.: Высшая школа, 2010. – 225 с.
10. Худобин, Л.В. Курсовое проектирование по технологии машиностроения / Л.В. Худобин и др. – М. : Машиностроение, 2009. – 288 с.

Дополнительная литература к разделу 1.

1. Подураев В.Н. Технология физико-химических методов обработки. М.: Машиностроение. 2002.-180с.
2. Проектирование технологии. Под ред. Ю.М.Соломенцева, Машиностроение, 2001.- 416с.
3. Балакшин Б.С. Основы технологии машиностроения. М.: Машиностроение. 2002.- 560с.
4. Адаптивное управление технологическими процессами. Ю.М.Соломенцев, В.Г.Митрофанов
5. Техничко-экономическое обоснование конструкторского решения: метод. указ. / сост. : В.В. Быковский, А.И. Попов. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 24 с.
6. Обработка металлов резанием: справочник технолога / под ред. А.А. Панова. – М.: Машиностроение, 2003. – 736 с.
7. Вереина, Л.И. Справочник токаря : учеб. пособие для начального профессионального образования / Л.И. Вереина. – М.: Издательский центр "Академия", 2002. – 448 с.
8. Экономика предприятия: учебник для вузов / под ред. В.Я. Горфинкеля, Е.М. Купрякова. – М., 2004.
9. Маракулин, И.В. Краткий справочник технолога тяжелого машиностроения / И.В. Маракулин и др. – М.: Машиностроение, 2001. – 464 с.
10. Станочные приспособления: справочник / под ред. Б.Н. Вардашкина, А.А. Данилевского. – М.: Машиностроение, 2000. – Т. 2. – 655 с.

Дополнительная литература к разделу 2.

1. Попилов Л.Я. Электрофизическая и электрохимическая обработка материалов. М: Машиностроение, 2001.-399с.
2. Рыжков В.В. и др. Качество поверхности при алмазно-абразивной обработке. – Киев: Наукова думка, 1999. – 242 с.

Дополнительная литература к разделу 3.

1. Янюшкин А.С., Шоркин В.С. Процессы при поверхностном пластическом деформировании. – М.: Машиностроение-1, 2004. – 230 с.
2. Попов А.С. Технология комбинированного электроалмазного затачивания твердосплавных инструментов. – М.: Машиностроение-1, 2003. – 242 с.

Дополнительная литература к разделу 4.

1. Лашнев С.И., Юликов М.И. Проектирование режущей части инструмента с применением ЭВМ. М.: Машиностроение, 1980.- 208с.
2. Митрофанов С. П. и др. Автоматизация технологической подготовки серийного производства. – М.: Машиностроение, 1974.

Дополнительная литература к разделу 5.

1. Корсаков В.С. Автоматизация станочных комплексов. М.: Машиностроение. 2003.-277с.
2. Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков. М.: Машиностроение. 1998.- 585с.

Дополнительная литература к разделу 6.

1. Иващенко И. А. Технологические размерные расчеты и способы их автоматизации. – М.: Машиностроение, 1996.
2. Мателин А. А. Технология механической обработки и ее точность. М.: Машиностроение, 1995.

Дополнительная литература к разделу 7.

1. Семков М.Ф., Внуков Ю.Н., Грабченко А.И. и др. Экономичность изготовления деталей. – Киев: Вища шк., 1999. – 232 с.
2. Митрофанов С. П. и др. Автоматизация технологической подготовки серийного производства и ее экономическое обоснование. – М.: Машиностроение, 1994.

Дополнительная литература к разделу 8.

1. Суслов А.Г. Качество поверхностного слоя деталей машин. – М.: Машиностроение, 2000. – 320 с.
2. Янюшкин А.С. Качество поверхности деталей и изделий. – М.: Машиностроение-1, 2003. – 242 с.

Дополнительная литература к разделу 9.

1. Волкевич Л.М., Кузнецов М.М., Усов Б.А. Точность деталей машин:/ Учебник –М.: Высшая школа, 1996,- ч.1,ч.2.

2. Семченко И.И., Матюшин С.И., Сахаров С.И. Проектирование металлорежущего инструмента. М.: Машиностроение, 1999.- 952с.

Дополнительная литература к разделу 10.

1. Бодров В.Ф. Экономика машиностроительного производства. М.: Машиностроение, 2000,- 343с.

2. Резчиков А.И., Резчиков А.А. Снижение себестоимости деталей. М.: Машиностроение, 2001.- 287с.

Дополнительная литература к разделу 11.

1. Дальский А.М. Научные основы технологии машиностроения. – М.: Машиностроение, 2002. – 684 с.

2. Удолин Л.В. Технологические процессы изготовления машин. – М.: Машиностроение, 2001. – 211 с.

Дополнительная литература к разделу 12.

1. Заозерский Е. И. и др. Технология обработки деталей на станках с программным управлением. – Л.: Машиностроение, 2000.

2. Технология машиностроения (специальная часть). – М.: Машиностроение, 1999.

Дополнительная литература к разделу 13.

1. Родин П.Р. Исследование производственных процессов. Киев.: Вища школа, 1996,- 400с.

2. Под ред. Одинарцева И.А. Технологические процессы. М.: Машиностроение, 1997.- 846с.

Дополнительная литература к разделам 14-18.

1. Метрология, стандартизация и сертификация. Взаимозаменяемость и технические измерения: учеб.пособие / В. Д. Мочалов, А. А. Погонин, А. Г. Схиртладзе. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2015. - 263 с. ISBN 978-5-94178-289 – 5.

2. Димов Ю.В.Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учеб. / Ю. В. Димов. - 4-е изд. - М. ; СПб. ; Нижний Новгород: Питер, 2013. - 496 с. ISBN 978-5-496-00033-8.

3. Схиртладзе А.Г., Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник – Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 540 с. ISBN 978-5-94178-208-6.