

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ЮЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель
Приемной комиссии



С.Г. Емельянов

(подпись)

« 28 » марта 2022 г.

ПРОГРАММА
К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ЭКЗАМЕНУ В АСПИРАНТУРУ
по научной специальности
2.5.6. Технология машиностроения

Курск 2022 г.

1. РАЗДЕЛЫ И ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

1 ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ, ИХ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ И КАЧЕСТВО.

1. Функциональное назначение изделий машиностроения. Эксплуатационные свойства деталей машин и их соединений – статическая и усталостная прочность, поверхностная контактная статическая и динамическая прочность, износостойкость, коррозионная стойкость, контактная жесткость, прочность посадок.

2. Качество машин. Показатели качества машин – единичные и комплексные, эксплуатационные и производственные. Показатели назначения, надежность (безотказность, долговечность), ремонтпригодность, сохраняемость, эргономичность.

3. Трудоемкость, энергоемкость, блочность, методы определения показателей качества машин.

4. Качество деталей машин и их соединений. Точность деталей и ее показатели. Качество поверхностного слоя деталей. Геометрические характеристики – шероховатость, волнистость, макроотклонения.

5. Показатели физико-механических свойств поверхностных слоев деталей машин. Характеристики точности соединений, области применения посадок с зазором, с натягом и переходных.

6. Понятия – изделие, машина, сборочная единица, деталь, заготовка. Жизненный цикл изделия (ЖЦИ) машиностроительного производства. Основные этапы ЖЦИ. Обеспечение качества машины в ее жизненном цикле.

7. Производственно-технологический цикл, его основные элементы. Цели и основные задачи, решаемые в производственно-технологическом цикле и на его отдельных этапах.

8. Основные понятия технологии машиностроения: производственный и технологический процессы; рабочее место; технологическая операция, переход, рабочий ход, установ, позиция, прием. Штучное время и его структура. Номенклатура, объем выпуска, производственная программа. Типы машиностроительных производств.

а. Методы работы: непрерывно - и переменного-поточный, не поточный. Условия организации поточного производства. Классификация технологических процессов – единичный, типовой, групповой, модульный.

9. Детализация описания технологических процессов – маршрутное, операционное, маршрутно-операционное.

2 СИСТЕМА СВЯЗЕЙ (ХИМИЧЕСКИХ, ФИЗИЧЕСКИХ, РАЗМЕРНЫХ, ВРЕМЕННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ, ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ОРГАНИЗАЦИОННЫХ)

10. Преобразования связей в процессе проектирования машин. Разработка размерных связей в машине. Конструкторские и технологические размерные цепи.

11. Временные связи в производственном процессе и их компоненты. Виды и формы организации производственных процессов. Структуры временных связей в операциях технологического процесса.

12. Информационные связи в производственном процессе и их структура. Свойства технологической информации. Технологические задачи и их информационное обеспечение. Задачи технологов в разработке информационных процессов.

13. Экономические связи в производственном процессе. Сокращение расходов на материалы, заработную плату, содержание, амортизацию и эксплуатацию средств труда, накладных расходов.

3 ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ КОНСТРУКЦИЙ ИЗДЕЛИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ

14. Определение, классификация и номенклатура показателей технологичности конструкций машиностроительных изделий. Основные показатели технологичности конструкций изделий – трудоемкость, материалоемкость, энергоемкость, технологическая себестоимость.

а. Методы и приемы отработки конструкций изделий на технологичность.

15. Требования к обеспечению технологичности конструкций изделий машиностроения. Применение прогрессивных материалов и технологий. Обеспечение технологичности конструкций деталей машин, их соединений и сборочных единиц.

16. Технологический контроль конструкторской документации. Особенности технологического контроля и порядок его проведения. Связь технологического контроля с нормоконтролем. Оформление и учет результатов технологического контроля.

4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТОЧНОСТИ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ.

17. Теория базирования. Правило шести точек. Виды баз. Взаимосвязь конструкторских и технологических размеров. Методы простановки размеров на чертежах деталей.

18. Общие рекомендации по выбору технологических баз. Погрешности базирования. Анализ типовых схем базирования.

19. Анализ базирования с учетом действия зажимов. Основы теории центрирования.
20. Размерно - точностной анализ технологических процессов.
21. Расчет суммарной погрешности обработки и ее составляющих: погрешности от упругих деформаций технологической системы; погрешности от размерного износа инструмента; погрешность от температурных деформаций; погрешности настройки технологической системы; погрешности, обусловленные геометрической неточностью станка, погрешности основной схемы формообразования, погрешности от перераспределения остаточных напряжений в заготовке.
22. Погрешность установки и ее расчет. Определение погрешностей базирования, закрепления и приспособления.
23. Случайные погрешности обработки. Законы рассеивания размеров: Гаусса, Симпсона, Максвелла, равной вероятности. Точечные диаграммы, диаграммы точности.
24. Настройка станков на заданный размер. Метод пробных проходов. Работа на настроенном оборудовании. Определение рабочего настроечного размера.

5 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

25. Взаимосвязь параметров качества поверхностного слоя деталей машин с условиями их обработки для лезвийных, алмазно-абразивных, отделочно-упрочняющих, физических, химических и комбинированных методов.
26. Методология технологического обеспечения качества поверхностного слоя деталей машин при технологической подготовке производства и при изготовлении.
27. Влияние состояния металлорежущего оборудования и технологической оснастки на параметры качества поверхностного слоя деталей машин и надежность их технологического обеспечения.
28. Технологическое создание закономерно изменяющегося качества поверхностного слоя деталей машин.

6 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

29. Изменение качества поверхностного слоя деталей при эксплуатации.
30. Технологическое обеспечение контактной жесткости и прочности, статической и усталостной прочности, коррозионной стойкости, износостойкости, герметичности, прочности посадок.

31. Технологическое повышение долговечности и безотказности изделий машиностроения.

7 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ В МАШИНОСТРОЕНИИ

32. Технологическая наследственность на всех стадиях жизненного цикла изделия.

33. Технологическая наследственность в точности и качестве поверхностного слоя деталей машин.

34. Технологическая наследственность при эксплуатации.

8 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ СНИЖЕНИЕ ЦЕНЫ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ.

35. Понятие о себестоимости машины и ее деталей. Основные методы определения себестоимости.

36. Определение расходов на материал и заработную плату. Основы технического нормирования.

37. Определение расходов на содержание и амортизацию средств труда. Определение накладных и налоговых расходов.

38. Выбор наиболее экономичного варианта технологического процесса.

39. Определение цены изделий машиностроения с учетом их качества.

9 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, МЕТОДОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ И СБОРКИ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ.

40. Методы теоретических исследований в технологии машиностроения. Физическое представление процессов и их математическое описание.

41. Методы экспериментальных исследований в технологии машиностроения. Классический эксперимент, дисперсионный анализ, планирование экстремальных экспериментов, множественный корреляционный и регрессионный анализ.

42. Автоматизированные системы при проведении научных исследований в технологии машиностроения. Машинный эксперимент.

10 НОВЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ И НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

43. Совершенствование существующих и разработка новых методов обработки и сборки с целью повышения качества изделий машиностроения и снижения себестоимости их выпуска.

44. Отделочно-упрочняющие методы обработки деталей машин поверхностным пластическим деформированием.

45. Физические, химические и лазерные методы обработки.

46. Нанесение покрытий.

47. Комбинированные методы обработки и сборки.

48. Научно-технические технологии.

11 ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАШИН

49. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин. Исходные данные и этапы разработки технологических процессов.

50. Анализ технических требований чертежа и выявление технологических задач. Определение типа производства. Выбор заготовок и методов их изготовления.

51. Составление маршрута технологического процесса. Разработка операций обработки заготовок. Припуски и их расчет.

52. Разработка прогрессивных технологических процессов. Типизация технологических процессов и групповая обработка.

53. Особенности проектирования операций обработки заготовок на станках с ЧПУ.

54. Разработка процессов обработки на агрегатных станках и автоматических линиях. Автоматизация проектирования технологических процессов.

55. Разработка технологических процессов сборки. Исходные данные и общие положения. Выбор организационной формы сборки.

56. Разработка схемы сборки и маршрутного технологического процесса. Разработка технологических операций сборки. Соединения с натягом, клеевые и сварные соединения.

12 ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТИПОВЫХ УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ МАШИН.

57. Сборка типовых узлов и механизмов. Монтаж подшипников скольжения и качения.

58. Сборка зубчатых и червячных передач.

59. Сборка резьбовых соединений.

60. Типовая технология изготовления ступенчатых валов.

61. Типовая технология изготовления зубчатых колес.
62. Типовая технология изготовления корпусных деталей.
63. Типовая технология изготовления станин.

13 АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА

64. Проблема автоматизации решений, принимаемых и реализующихся в ЖЦИ.
65. Понятие о CALS-технологиях. CALS-компоненты, применяющиеся для автоматизации поддержки решений в производственном технологическом цикле
66. Автоматизация технологической подготовки производства. Современное состояние автоматизации основных функций технологической подготовки производства.
67. Информационная и интеллектуальная поддержка решений, принимаемых при технологической подготовке производства.
68. Системы логических процессов (САПР ТП) и основные принципы их построения: с использованием процессов аналогов; на основе генеративного синтеза технологических процессов.
69. Синтез структур технологических процессов и его автоматизация. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.
70. Проблемы автоматизации технологической подготовки производства.
71. Автоматизация изготовления деталей машин. Автоматизированное и автоматическое производство.
72. Производственные системы на основе агрегатных станков и автоматических линий. Оборудование с ЧПУ как средство автоматизации производства. Гибкие производственные системы и автоматизация многономенклатурного производства.
73. Особенности технологического проектирования автоматизированных производственных систем.
74. Автоматизация процессов сборки. Механизированное и автоматическое сборочное оборудование.
75. Автоматические линии сборки. Средства автоматического контроля сборки. Проблемы автоматизации процессов сборки.

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

2.1 Основная литература

1. Суслов А.Г., Дальский А.М. Научные основы технологии машиностроения. М.: Машиностроение, 2002.-302 с.
2. Технология машиностроения: в 2 т. Т. 1. Основы технологии машиностроения: Учебник для ВУЗов. – 2^е изд./В.М. Бурцев, А.С. Васильев, О.М. Деев и др.; Под ред. Г.И. Мельникова. – М.: Изд-во МГУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 564 с.
3. Технология машиностроения: в 2 т. Т. 2. Производство машин: Учебник для ВУЗов. – 2^е изд./В.М. Бурцев, А.С. Васильев, А.М. Дальский и др.; Под ред. А.М. Дальского. – М.: Изд-во МГУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 640 с.
4. Технологические основы проектирования операций механической обработки: Учеб.-. пособие/ Ю.Н. Федоров, А.С. Ямников, В.Д. Артамонов, А.А. Маликов.-Тула: Изд-во ТулГУ, 2004.-272 с.
5. Основы технологии машиностроения: учебник для ВУЗов/ А.С. Ямников. и др. Под ред. А.С. Ямникова.Тула. Изд-во ТулГУ,2006. 269 с.
6. Технология машиностроения. Специальная часть: учебник для ВУЗов/ М.Н. Бобков. и др. Под ред. А.А. Маликова и А.С. Ямникова - Тула: Изд-во ТулГУ, 2010. - 388 с.
7. Маликов А.А., Ямников А.С. Протасьев В.Б.История и методология науки и производства: Учебное пособие /Гриф УМО АМ. Тула: Изд-во ТулГУ, 2011. - 318 с.

14 Дополнительная литература

1. Технология конструкционных материалов (Технологические процессы в машиностроении) Учебник для вузов. В 4 ч. Часть 4. Обработка заготовок./В.Д.Артамонов и др. / Тула: Изд-во ТулГУ.-2007.-600 с.: ил.
2. Колесов И.Н. Основы технологии машиностроения: Учеб. Для машиностроит. спец. ВУЗов. – 2^е изд., испр. – М.: Высш. Шк., 1999. – 591 с.
3. Машиностроение. Энциклопедия. Т. III-3 «Технология изготовления деталей машин»/ А.М. Дальский, А.Г. Суслов, Ю.Ф. Назаров и др.; Под общ. Ред. А.Г. Суслова. – М.: Машиностроение, 2000. – 840 с.
4. Машиностроение. Энциклопедия. Т. III-4 «Сборка машин»/Соломенцев Ю.М., Гусев А.А. и др.; Под общ. Ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Машиностроение, 2000. – 760 с.
5. Справочник технолога-машиностроителя в 2^х т. Т. 1/ Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Суслова. 5^е изд. перераб. и доп. – Машиностроение-1, 2001. – 912 с.
6. Справочник технолога-машиностроителя в 2^х т. Т. 2/ Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Суслова. 5^е изд. перераб. и доп. – Машиностроение-1, 2001. – 905 с.

7. Технологическая наследственность в машиностроительном производстве./ А.М. Дальский, Б.М. Базров, А.С. Васильев и др./ Под ред. А.М. Дальского. – М.: Изд-во МАИ, 2002. – 364 с.
8. Суслов А.Г. Качество поверхностного слоя деталей машин. – М.: Машиностроение, 2000. – 320 с.
9. Базров Б.М. Модульная технология в машиностроении. М.: Машиностроение, 2001. – 368 с.
10. Технологические основы проектирования операций механической обработки: Учеб.-. пособие/ Ю.Н. Федоров, А.С. Ямников, В.Д. Артамонов, А.А. Маликов.-Тула: Изд-во ТулГУ, 2004.-272 с.
11. Ямников А.С. История развития научной школы кафедры технологии машиностроения ТулГУ./ Известия ТулГУ. Серия технология машиностроения. Вып. 1-Тула Изд-во ТулГУ, 2004. С. 3-9.
12. Тульский государственный университет. Научные школы.1980-2000/Под науч. ред. Соколова Э.М. , Васина С.А.-Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана,2000.-368 с., ил.
13. Введение в технологию машиностроения: Учеб. пособие/Г.М. Шейнин, А.С. Ямников; ТулГУ. Тула, 1998. 110 с.
14. Конструкторско-технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей машин: Учеб. пособие/ И.А. Коганов, Н.Н. Попова, А.С. Ямников; ТулГУ. Тула,2000. 128 с.
15. Размерный анализ технологических процессов: Учеб. пособие/И.А. Коганов, А.П. Никифоров, Б.И. Сотова, М.О. Герлейн/ ТулГУ. Тула, 1998. 110 с.
16. Пути повышения производительности технологических процессов: Учеб. пособие/И.А. Коганов, Б.И. Сотова, А.С. Ямников, М.А. Анисимова; ТулГУ. Тула, 1998. 204 с.

**Шкала оценивания и минимальное количество баллов,
подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания
(для каждого вступительного испытания)**

| Шкала оценивания (критерии выставления баллов) | | | |
|--|---|--|--|
| 49 баллов и менее | 50-60 баллов | 66-84 баллов | 85-100 баллов |
| Минимальное количество баллов, подтверждающее прохождение вступительного испытания – 50 баллов | | | |
| <p>Поступающий: - изложил менее 25% материала, требуемого федеральным государственным стандартом подготовки аспиранта по направлению; - продемонстрировал низкий уровень глубины изложения материала по направлению.</p> | <p>Поступающий: - изложил от 50% до 70% материала, требуемого федеральным государственным стандартом подготовки аспиранта по направлению; - продемонстрировал уровень глубины изложения материала по направлению выше среднего.</p> | <p>Поступающий: - изложил от 75% до 100% материала, требуемого федеральным государственным стандартом подготовки аспиранта по направлению; - продемонстрировал высокий уровень глубины изложения материала по направлению.</p> | <p>Поступающий: - продемонстрировал владение материалом, как по полноте, так и по глубине полностью соответствующим требованиям федерального государственного стандарта подготовки аспиранта по направлению; - владеет системой научных понятий, культурой мышления; фактами научных теорий; методами и процедурами профессиональной деятельности; умение поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций</p> |

Программа обсуждена и рекомендована для вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности 2.5.6 «Технология машиностроения» на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования (МТиО), протокол № 7 от «04» марта 2022г.