



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пензенский государственный технологический университет»
(ПензГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Врио ректора

Д.В. Пашенко

« _____ » 20__ г.



ПРОГРАММА

ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ НА ПРОГРАММУ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

по специальной дисциплине «Технология машиностроения»

(направление подготовки 15.06.01–Машиностроение)

Пенза 2019

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки магистратуры 15.04.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» утвержден приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1485)

Программа одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения», протокол №2 от «25» 09 2019 г.

Заведующий кафедрой ТМС
к.т.н., доцент



В.В. Голубовский

Согласовано

Заведующая аспирантурой



Е.А. Колобова

1 Жизненный цикл изделий машиностроения, их функциональное назначение и качество

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.

Качество машин. Показатели качества машин: единичные и комплексные, эксплуатационные и производственные. Показатели назначения: надежность (безотказность, долговечность), ремонтпригодность, сохраняемость, эргономичность. Трудоемкость, энергоемкость, блочность, методы определения показателей качества машин.

Качество деталей машин и их соединений. Точность деталей и ее показатели. Качество поверхностного слоя деталей. Геометрические характеристики: шероховатости, волнистости, макроотклонения. Показатели физико-механических свойств поверхностных слоев деталей машин. Характеристики точности соединений, области применения посадок с зазором, с натягом и переходных посадок.

Понятия – изделие, машина, сборочная единица, деталь, заготовка. Жизненный цикл машиностроительных изделий и их технологическая составляющая. Технологическая подготовка производства. Основные понятия и определения в технологии машиностроения: технологический процесс, операция, переход, рабочий ход, установ, позиция и др.

Классификация технологических процессов: единичный, типовой, групповой, модульный. Детализация описания технологических процессов: маршрутное, операционное, маршрутно-операционное.

2 Система связей в машиностроении

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

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

Информационные связи в производственном процессе и их структура. Свойства технологической информации. Технологические задачи и их

информационное обеспечение. Задачи технологов в разработке информационных процессов.

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

3 Технологичность конструкций изделий машиностроения

Определение, классификация и номенклатура показателей технологичности конструкций машиностроительных изделий. Основные показатели технологичности конструкций изделий: трудоемкость, материалоемкость, энергоемкость, технологическая себестоимость. Методы и приемы отработки конструкций изделий на технологичность.

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

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

Размерно-точностной анализ технологических процессов.

Расчет суммарной погрешности обработки и ее составляющих: погрешности от упругих деформаций технологической системы, погрешности от размерного износа инструмента, погрешности от температурных деформаций, погрешности настройки технологической системы, погрешности, обусловленной геометрической неточностью станка, погрешности от перераспределения остаточных напряжений в заготовке.

Погрешность установки и ее расчет. Определение погрешностей базирования, закрепления и приспособления.

Случайные погрешности обработки. Законы рассеивания размеров: Гаусса, Симпсона, Максвелла, равной вероятности. Точечные диаграммы. Обеспечение точности обработки деталей и сборки машин.

5 Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей машин

Взаимосвязь параметров качества поверхностного слоя деталей машин с условиями их обработки для лезвийных, алмазно-абразивных, отделочно-упрочняющих, физических, химических и комбинированных методов.

Методология технологического обеспечения качества поверхностного слоя деталей машин при технологической подготовке производства и при изготовлении.

Влияние состояния металлорежущего оборудования и технологической оснастки на параметры качества поверхностного слоя деталей машин и надежность их технологического обеспечения.

Технологическое создание закономерно изменяющегося качества поверхностного слоя деталей машин.

6 Технологическое обеспечение и повышение эксплуатационных свойств деталей машин

Изменение качества поверхностного слоя деталей при эксплуатации.

Технологическое обеспечение контактной жесткости и прочности, статической и усталостной прочности, коррозионной стойкости, износостойкости, герметичности, прочности посадок.

Технологическое повышение долговечности и безотказности изделий машиностроения.

7 Технологическая наследственность в машиностроении

Технологическая наследственность на всех стадиях жизненного цикла изделия.

Технологическая наследственность в точности и качестве поверхностного слоя деталей машин. Технологическая наследственность при эксплуатации.

8 Технологическое снижение цены изделий машиностроения

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

Определение расходов на материал и заработную плату. Основы технического нормирования. Определение расходов на содержание и амортизацию средств труда. Определение накладных и налоговых расходов. Выбор наиболее экономичного варианта технологического процесса.

9 Математическое моделирование технологических процессов, методов изготовления деталей и сборки изделий машиностроения. Автоматизированные системы научных исследований в технологии машиностроения

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

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

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

10 Новые методы обработки и наукоемкие технологии

Совершенствование существующих и разработка новых методов обработки и сборки в целях повышения качества изделий машиностроения и снижения себестоимости их выпуска.

Отделочно-упрочняющие методы обработки деталей машин поверхностным пластическим деформированием.

Физические, химические и лазерные методы обработки.

Нанесение покрытий.

Комбинированные методы обработки и сборки.

Наукоемкие технологии.

11 Основы разработки технологических процессов изготовления машин

Разработка технологических процессов изготовления деталей машин. Исходные данные и этапы разработки технологических процессов. Анализ технических требований чертежа и выявление технологических задач. Определение типа производства. Выбор заготовок и методов их изготовления. Составление маршрута технологического процесса. Разработка операций обработки заготовок. Припуски и их расчет.

Разработка прогрессивных технологических процессов. Типизация технологических процессов и групповая обработка. Особенности проектирования операций обработки заготовок на станках с ЧПУ. Разработка процессов обработки на агрегатных станках и автоматических линиях. Автоматизация проектирования технологических процессов.

Разработка технологических процессов сборки. Исходные данные и общие положения. Выбор организационной формы сборки. Разработка схемы сборки и маршрутного технологического процесса. Разработка технологических операций сборки. Соединения с натягом, клеевые и сварные соединения. Автоматизация проектирования технологических процессов сборки.

Управление технологическими процессами в машиностроении. Адаптивные системы управления.

12 Технология изготовления типовых узлов и деталей машин

Сборка типовых узлов и механизмов. Монтаж подшипников скольжения и качения. Сборка зубчатых и червячных передач. Сборка резьбовых соединений.

Типовая технология изготовления ступенчатых валов.

Типовая технология изготовления зубчатых колес.

Типовая технология изготовления корпусных деталей.

Перечень вопросов для вступительных испытаний

1. Сущность и содержание технической подготовки производства.
2. Типы машиностроительных производств и их краткая характеристика.
3. Соотношения между качеством и точностью деталей и изделий.
4. Принципы концентрации и дифференциации операций, применяемые при проектировании ТП.
5. Элементы базирования: база и базирование; закрепление и установка. Правило «шести точек». Выбор баз. Погрешность базирования.
6. Классификация баз. Правила (принципы) базирования.
8. Характеристика основных технологических факторов, влияющих на точность механической обработки деталей на предварительно настроенных станках.
9. Методы настройки технологических систем и области их применения.
10. Статистический анализ точности обработки деталей (качества сборки) и особенности его использования при обработке и сборке.
11. Цель, задачи и технологические возможности размерного анализа технологических процессов.
12. Порядок (этапы) проектирования единичных технологических процессов механической обработки деталей.
13. Содержание и структура технологических операций при изготовления

деталей.

14. Основные технико-экономические показатели проектируемых технологических процессов.

15. Проектирование технологических операций: определение структуры и содержания операции, выбор средств технологического оснащения.

16. Штучное время и его элементы. Определение составляющих.

17. Припуск и его элементы. Способы определения и назначения припусков при механической обработке деталей.

18. Определение режимов резания при механической обработке деталей.

19. Назначение и построения технологических схем общей и узловой сборки при проектировании технологических процессов сборки изделий (узлов).

20. Методы достижения точности замыкающего звена при сборке.

21. Формы описания технологических процессов и особенности оформления технологической документации.

22. Технологичность изделий. Показатели технологичности. Отработка на технологичность.

23. Чистовые и отделочные методы лезвийной и абразивной обработки поверхностей деталей. Технологические возможности.

24. Комбинированные методы обработки поверхностей. Сущность и технологические возможности.

25. Технологическая себестоимость и ее составляющие.

26. Условия эффективного применения станков с ЧПУ при проектировании ТП.

27. Особенности проектирования ТП с применением станков с ЧПУ. Технологическая документация.

28. Сущность и особенности проектирования групповых технологических процессов. Построение комплексной детали.

29. Конструкторско-технологические разновидности деталей типа валов. Технические условия и нормы точности, требования технологичности. Материалы, применяемые для изготовления валов.

30. Маршруты обработки ступенчатых валов. Получение исходных заготовок. Черновые и чистовые методы обработки.

31. Особенности изготовления деталей типа шпинделей. Особенности обработки глубоких отверстий. Контроль точности обработки.

32. Изготовление деталей типа втулки и диски. Технологические признаки, нормы точности, материалы и базирование. Типовые маршруты

обработки.

33. Изготовление ходовых винтов. Нормы точности, материалы и базирование.

34. Методы обработки винтового профиля ходовых винтов.

35. Конструкторско-технологические признаки и нормы точности корпусных деталей.

36. Базирование и типовой маршрут обработки корпусных деталей.

37. Классификационные технологические признаки зубчатых колес.

Нормы точности, материалы, исходные заготовки.

38. Нарезание зубьев цилиндрических и конических зубчатых колес.

39. Способы контроля точности изготовления зубчатых колес.

40. Этапы проектирования технологических процессов сборки.

41. Проектирование операций сборки соединений с натягом типа «вал-втулка». Выполняемые расчеты и применяемая технологическая оснастка.

42. Проектирование операций тепловой сборки с натягом соединений типа «вал-втулка».

43. Проектирование операций сборки с применением сварных и клеевых соединений.

44. Проектирование операций сборки подшипников качения.

45. Проектирование операций сборки игольчатых подшипников.

46. Проектирование операций сборки подшипников скольжения.

47. Проектирование операций сборки заклепочных соединений.

48. Проектирование операций сборки резьбовых соединений.

Выполняемые расчеты и применяемая технологическая оснастка.

49. Структура технологических процессов автоматической сборки.

50. Оценка уровня подготовленности изделий (узлов) к автоматической сборке.

Рекомендуемая литература

1. Михайлов А.В., Расторгуев Д.А., Схиртладзе А.Г. Основы проектирования технологических процессов машиностроительных производств. – Старый Оскол: ТНТ, 2011 – 336 с.

2. Схиртладзе А.Г. Проектирование технологических процессов в машиностроении: учебное пособие / А.Г.Схиртладзе, В.П. Пучков, Н.М. Прис – Старый Оскол: ТНТ, 2011 – 407 с.

3. Иванов, И.С. Технология машиностроения: производство типовых деталей машин : учебное пособие / Иванов И.С .— М : ИНФРА-М, 2014 .— 224с

4. Технология машиностроения : учебник / Л.В. Лебедев, И.В. Шрубченко, А.А. Погонин, М.С. Чепчуров.— Старый Оскол : ТНТ, 2013 .— 624с -

5. Черепяхин, А. А. Основы технологии машиностроения. Обработка ответственных деталей : учебное пособие для академического бакалавриата / А. А. Черепяхин, В. В. Клепиков, В. Ф. Солдатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 142 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09555-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434510> (дата обращения: 23.09.2019).

6. Черепяхин, А.А. Технологические процессы в машиностроении : учебное пособие / А.А. Черепяхин, В.А. Кузнецов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-2564-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93783> (дата обращения: 23.09.2019).

7. Рогов, В. А. Основы технологии машиностроения : учебник для вузов / В. А. Рогов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 351 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-00889-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434531> (дата обращения: 23.09.2019).

8. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств : учебник / В.А. Тимирязев, А.Г. Схиртладзе, Н.П. Солнышкин, С.И. Дмитриев. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1629-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50682> (дата обращения: 23.09.2019).

9. Должиков, В.П. Технологии наукоемких машиностроительных производств : учебное пособие / В.П. Должиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2393-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/81559> (дата обращения: 23.09.2019).

10. Ланщиков, А.В. Краткий курс основ технологии машиностроения : учебное пособие / А.В. Ланщиков. — Пенза : ПензГТУ, 2011. — 182 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/62710> (дата обращения: 23.09.2019).

11. Ланщиков А.В. Технологические основы качества механизированной сборки резьбовых соединений: Монография. – Пенза: Пенз. гос. технол. ун-т, 2013. – 92с.

в) Интернет-ресурсы:

Для освоения дисциплины используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»):

1. Научная электронная библиотека eLibrary – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

2. Электронная библиотека: библиотека диссертаций – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru/>

3. Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского (ГНПБ им. К.Д.Ушинского) /(дата обращения: 31.08.2015).- <http://www.gnpbu.ru>

4. Международная реферативная база данных научных изданий - Режим доступа: <https://www.springeropen.com/p/engineering>.

2) периодические издания:

1. Журнал «Вестник машиностроения».
2. Журнал «Технология машиностроения».

Критерии оценки знаний претендентов на поступление в аспирантуру.

Оценка ответов претендентов в аспирантуру производится по пяти бальной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным в таблице.

Оценка	Критерии
Отлично	<ul style="list-style-type: none">• Полно раскрыто содержание материала в объёме программы вступительного экзамена в аспирантуру.• Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее.• Сформированы навыки исследовательской деятельности.
Хорошо	<ul style="list-style-type: none">• Раскрыто основное содержание материала в объёме программы вступительного экзамена в аспирантуру.• В основном правильно даны определения, понятия.• Материал изложен неполно, при ответе допущены неточности, нарушена последовательность изложения.• Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов.• Практические навыки нетвёрдые
Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none">• Усвоено основное содержание материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно.• Определения и понятия даны не чётко.• Допущены ошибки при промежуточных математических выкладках в выводах.• Практические навыки слабые.
Неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none">• Основное содержание учебного материала не раскрыто.• Не даны ответы на дополнительные вопросы.• Допущены грубые ошибки в определениях, доказательства принятых решений не приведены.• Отсутствуют навыки исследовательской деятельности.