

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.О. СУХОГО



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

ГГТУ им. П.О. Сухого

А.В.Сычѳв

«01» апреля 2024

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ В МАГИСТРАТУРУ
по специальности

7-06-0714-02 «Инновационные технологии в машиностроении»

НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМ И ИХ СОДЕРЖАНИЕ

Технология машиностроения

1. Понятие о машине и ее служебном назначении.

Качество и экономичность машин. Показатели качества машин: эксплуатационные, производственно-технологические и экономические. Надежность как основной эксплуатационный показатель качества машин. Машина как объект производства. Изделия и его элементы. Зависимость качества машин от технологии их изготовления.

2. Качество деталей машин и их соединений

Точность деталей, показатели точности. Точность размеров, формы поверхностей, взаимного расположения поверхностей. Характеристики точности соединений деталей машин.

Качество поверхностного слоя детали. Геометрические характеристики и физико-химические свойства поверхностного слоя деталей машин. Механизм формирования поверхностного слоя. Силовой и тепловой факторы, их влияние на качество поверхностного слоя. Взаимосвязь параметров качества поверхностного слоя деталей машин с условиями их обработки.

3. Точность изделий и способы ее обеспечения

Понятие о точности в машиностроении и ее значение. Влияние точности на трудоемкость и себестоимость изготовления машин и на организацию производства.

Применение теории размерных цепей в машиностроении. Основные понятия и определения теории размерных цепей. Классификация размерных цепей. Уравнение размерной цепи. Прямая (проектная) и обратная (проверочная) задача расчета размерной цепи. Методы расчета размерных цепей: расчет на максимум-минимум, вероятный метод расчета.

Способы обеспечения заданной точности при механической обработке деталей и сборке изделий - методы достижения требуемой точности замыкающего звена размерной цепи: взаимозаменяемости полной, неполной, групповой; метод пригонки, метод регулировки.

4. Технологичность конструкций изделий машиностроения

Понятие о технологичности конструкции. Основные показатели технологичности конструкций изделий - трудоемкость, материалоемкость, энергоемкость, технологическая себестоимость. Требования к конструкции изделий, технологии их изготовления, заготовительным процессам (заготовкам, получаемым литьем, обработкой материалов давлением, и др.), термической обработке, механической обработке деталей и их элементарных поверхностей. Применение прогрессивных материалов и технологий. Обеспечение технологичности конструкций деталей машин, их соединений и сборочных единиц.

5. Способы получения заготовок в машиностроении

Краткая характеристика наиболее распространенных способов получения заготовок в машиностроении. Основные факторы, определяющие выбор вида и способа получения заготовок. Основные требования к заготовкам.

Основные способы получения литых заготовок. Краткая характеристика основных видов литья.

Основные виды обработки материалов давлением, их краткая характеристика: прокатка, свободная ковка, горячая объемная штамповка, холодная штамповка и др.

6. Технология изготовления типовых деталей машин

Методы обработки основных поверхностей деталей машин: наружных поверхностей деталей типа тел вращения, отверстий, плоских поверхностей, шпоночных пазов, шлицевых поверхностей, наружных и внутренних резьб, зубьев цилиндрических и конических колес и др. Технология изготовления валов, корпусных деталей, рычагов и вилок, деталей зубчатых и червячных передач.

Служебное назначение деталей. Материалы. Технические требования и нормы точности. Процессы получения заготовок. Последовательность обработки поверхностей и технологические базы. Способы обработки поверхностей, оборудование, оснастка и режущий инструмент. Режущий инструмент и режимы обработки. Построение операций и технологического маршрута. Контроль качества деталей.

7. Основные направления дальнейшего развития технологии машиностроения

Применение новых материалов и методов получения заготовок, совершенствование существующих и создание новых методов обработки, создание гибких автоматизированных производств, применение наукоемких технологий, автоматизация проектирования технологических процессов.

Металлорежущие станки

1. Материалы, применяемые при изготовлении элементов технологических систем. Требования предъявляемые к материалам. Конструкционные материалы для изготовления базовых корпусных деталей. Углеродистые и легированные инструментальные стали. Быстрорежущие стали. Твёрдые сплавы. Минералокерамика и сверхтвёрдые материалы. Эксплуатационные, технологические и физико-механические свойства, область применения, основные марки.

2. Оборудование и инструменты, применяемые для лезвийной обработки тел вращения. Токарные и токарно-винторезные станки. Основные и вспомогательные движения. Технологические возможности. Резцы, универсальные, специализированные и специальные их конструктивные особенности.

3. Оборудование и инструменты, применяемые для лезвийной обработки плоских поверхностей. Фрезерные станки. Основные и вспомогательные движения. Технологические возможности. Конструкции фрез.

4. Станки для нарезания конических зубчатых колёс. Основные и вспомогательные движения. Технологические возможности. Зубострогальные резцы, фрезы, протяжки. Особенности конструкций.

5. Сверлильные и расточные станки. Основные и вспомогательные движения. Технологические возможности. Особенности конструкций сверл, зенкеров и разверток.

6. Зубофрезерные станки. Основные и вспомогательные движения. Технологические возможности. Особенности конструкций инструментов для нарезания цилиндрических зубчатых колес.

7. Плоскошлифовальные станки. Основные и вспомогательные движения. Технологические возможности. Абразивные инструменты. Выбор основных параметров.

8. Долбежные станки. Основные и вспомогательные движения. Технологические возможности. Особенности конструкций долбежных резцов.

9. Резьбофрезерные станки. Основные и вспомогательные движения. Технологические возможности. Особенности конструкций резьбонарезных фрез.

10. Протяжные станки. Технологические возможности и конструктивные особенности станков. Особенности конструкций протяжек.

11. Станки для финишной обработки. Схемы и наладки станков для суперфиниширования и хонингования. Особенности конструкций головок для суперфиниширования и хонингования.

Гидропневмоприводы технологических машин

1. Основные физические свойства жидкостей и газов, применяемых в гидропневмосистемах технологического оборудования.

Основные свойства рабочих жидкостей и газов. Определение жидкости. Силы, действующие на жидкость. Давление в жидкости. Сжимаемость. Вязкость. Закон Ньютона для жидкостного трения. Поверхностное натяжение. Особенности рабочих жидкостей, применяемых в гидросистемах технологического оборудования.

2. Гидравлический расчет трубопровода.

Основная расчетная формула простого трубопровода. Потребный напор. Характеристика трубопровода. Последовательное и параллельное соединение простых трубопроводов. Сложный трубопровод. Трубопроводы с насосной подачей жидкости. Основы расчета газопроводов. Уравнение Бернулли для неустановившегося движения жидкости. Инерционный напор. Гидравлический удар.

3. Лопастные машины.

Основы теории лопастных насосов. Баланс энергии в лопастном насосе, Движение жидкости в рабочем колесе центробежного насоса. Уравнение Эйлера для насосов и турбин. Характеристика центробежного насоса. Основные конструктивные разновидности лопастных насосов. Формулы подобия. Эксплуатационные расчеты лопастных насосов. Характеристика насосной установки. Работа насоса на сеть. Последовательная и параллельная установка насосов. Регулирование подачи.

4. Вихревые и струйные насосы. Гидродинамические передачи.

Схема вихревого насоса, принцип действия, характеристика, области применения. Схема струйного насоса, принцип действия, области применения. Рабочий процесс и характеристика гидромурфты и гидротрансформатора. Основные типы гидромурфт и гидротрансформаторов. Назначение и области применения гидродинамических передач.

5. Объемные гидромашины.

Общие свойства и классификация. Основные понятия. Общие свойства объемных гидромашин. Рабочий процесс в объемных гидромашинах. Поршневые и плунжерные насосы. Устройство и области применения. Кинематические зависимости для движения поршня. Неравномерность подачи и способы ее выравнивания. Роторные гидромашины. Общие свойства роторных насосов, их классификация. Характеристики роторных насосов. Радиально-поршневые и аксиально-поршневые гидромашины. Пластинчатые, шестеренные и винтовые гидромашины. Гидравлические и пневматические исполнительные органы. Силовые цилиндры, их разновидности и основные параметры. Поворотные гидродвигатели. Гидро- и пневмомоторы., их характеристики и основные параметры. Обратимость роторных насосов и гидромоторов.

6. Гидрооборудование и элементы гидро- и пневмоавтоматики.

Аппаратура управления и распределения, основные характеристики. Схемы аппаратов и принцип работы. Распределительное устройство. Клапаны. Дроссельные устройства. Фильтры. Обозначение гидроаппаратов и элементов гидроавтоматики по ЕСКД. Примеры применения аппаратов в гидравлических и пневматических системах. Вспомогательные устройства. Гидролинии. Аккумуляторы, их конструкции, основные характеристики и области применения. Кондиционеры рабочей жидкости. Фильтры. Теплообменники. Трубопроводы и арматура гидросистем.

7. Объемный гидропривод.

Основные понятия. Основные принципы функционирования и структура гидро- и пневмоприводов. Классификация объемных гидроприводов по характеру движения выходного звена и прочим признакам. Элементы гидропривода. Регулирование объемного гидро- и пневмопривода. Способы регулирования скоростей движения гидравлических и пневматических исполнительных органов. Объемное и дроссельное регулирование. Анализ статических и динамических характеристик гидро- и пневмоприводов с объемным и дроссельным регулированием. Синхронизация движения нескольких гидродвигателей. Примеры принципиальных схем.

8. Эксплуатация гидравлических и пневматических приводов.

Монтаж и обслуживание гидросистем. Типовые неисправности при работе гидроприводов и способы их устранения. Монтаж и наладка пневмосистем. Рекомендации по эксплуатации пневмосистем. Уплотнительные элементы. Уплотнения. Уплотнения подвижных и неподвижных соединений с помощью малых Зазоров сопряженных деталей,

набивок, манжет, металлических колец, лабиринтов. Материалы и конструкции уплотняющих устройств, технические требования

9. Электрогидравлические и следящие приводы.

Их роль в системах автоматического и дистанционного управления. область применения. Основные проблемы устойчивой работы приводов. Следящий гидро- и пневмопривод. Гидравлические и пневматические следящие системы. Назначение, принцип действия, схемы и области применения следящего гидро- и пневмопривода в системах автоматического управления.

10. Проектирование гидро- и пневмоприводов.

Этапы проектирования гидроприводов. Расчет гидравлических приводов. Расчет основных параметров пневматических двигателей.

Основы систем автоматизированного проектирования

1. Назначение, состав и структура машиностроительной САПР.

САПР и жизненный цикл проектируемого изделия. Назначение, состав и структура САПР на примере программного комплекса “КОМПАС”. Информационная поддержка жизненного цикла изделия (PLM).

2. Типы САПР и их компоненты.

Классификация САПР и решаемых с их помощью задач. Выбор типа САПР. Проектирующие и обслуживающие подсистемы САПР. Виды обеспечений в САПР. Типы машиностроительных САПР. Классификация задач, решаемых при помощи САПР. Основные факторы, влияющие на выбор типа САПР.

3. Современные методы инженерных расчетов в машиностроительной САПР.

Метод конечных элементов в автоматизированном проектировании рамных конструкций и деталей сложной конфигурации. Оптимизация технических объектов в машиностроительной САПР.

4. Применение современных компьютерных технологий (КТ) для быстрого изготовления прототипов изделий.

Актуальность применения быстрого прототипирования по технологии FDM. Применение лазерной стереолитографии. Создание моделей-прототипов Использование 3D-принтеров и КТ для контроля размеров и управления качеством изделий

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

Технология машиностроения

1. Понятие о машине и ее служебном назначении. Качество и экономичность машин. Показатели качества машин. Надежность как основной эксплуатационный показатель качества машин.

2. Качество деталей машин и их соединений. Точность деталей, показатели точности. Характеристики точности соединений.

3. Качество поверхностного слоя детали. Геометрические характеристики и физико-механические свойства поверхностного слоя деталей машин.

4. Механизм формирования качества поверхностного слоя деталей машин. Силовой и тепловой факторы, их влияние на качество поверхностного слоя.

5. Взаимосвязь параметров качества поверхностного слоя деталей машин с условиями их обработки лезвийными, алмазно-абразивными, отделочно-упрочняющими, физико-химическими и комбинированными методами.

6. Основные понятия и определения теории размерных цепей. Уравнение линейной размерной цепи. Решение прямой и обратной задачи.

7. Методы расчета размерных цепей: расчет на максимум-минимум, вероятностный метод расчета.

8. Методы достижения требуемой точности замыкающего звена размерной цепи: взаимозаменяемости полной, неполной, групповой, метод пригонки, метод регулировки.

9. Основные показатели технологичности конструкций изделий машиностроения – трудоемкость, материалоемкость, энергоемкость, технологическая себестоимость.

10. Характеристика наиболее распространенных способов получения заготовок в машиностроении: прокат, литье, обработка давлением и др.

11. Получение заготовок деталей машин методами литья: основные виды литья, краткая характеристика.

12. Получение заготовок деталей машин обработкой материалов давлением: основные виды обработки, краткая характеристика.

13. Методы обработки наружных поверхностей деталей типа тел вращения: технологическая характеристика и особенности методов.

14. Методы обработки отверстий деталей машин: технологическая характеристика и особенности методов.

15. Методы обработки плоских поверхностей деталей машин: технологическая характеристика и особенности методов.

16. Методы обработки шпоночных пазов и шлицевых поверхностей деталей машин: технологическая характеристика и особенности методов.

17. Методы обработки резьбовых поверхностей деталей машин: технологическая характеристика и особенности методов.

18. Методы обработки зубьев цилиндрических и конических зубчатых колес: технологическая характеристика и особенности методов.

19. Технология изготовления корпусных деталей машин: заготовки, последовательность и способы обработки поверхностей, оборудование, оснастка, инструмент.

20. Технология изготовления деталей зубчатых передач: заготовки, последовательность и способы обработки поверхностей, оборудование, оснастка, инструмент.

21. Технология изготовления деталей класса ступенчатых валов: заготовки, последовательность и способы обработки поверхностей, оборудование, оснастка, инструмент.

22. Основные направления развития технологии производства машин, обеспечивающие повышение качества продукции.

Металлорежущие станки

1. Материалы применяемые при изготовлении элементов технологических систем. Требования предъявляемые к материалам. Конструкционные материалы для изготовления базовых корпусных деталей.

2. Углеродистые и легированные инструментальные стали. Быстрорежущие стали. Эксплуатационные, технологические и физико-механические свойства, область применения, основные марки.

3. Твёрдые сплавы. Минералокерамика и сверхтвёрдые материалы. Эксплуатационные, технологические и физико-механические свойства, область применения, основные марки.

4. Оборудование и инструменты применяемые для лезвийной обработки тел вращения. Токарные и токарно-винторезные станки. Основные и вспомогательные движения. Технологические возможности. Резцы, универсальные, специализированные и специальные их конструктивные особенности.

5. Оборудование и инструменты применяемые для лезвийной обработки плоских поверхностей. Фрезерные станки. Основные и вспомогательные движения. Технологические возможности. Конструкции фрез.

6. Станки для нарезания конических зубчатых колёс. Основные и вспомогательные движения. Технологические возможности. Зубострогальные резцы, фрезы, протяжки. Особенности конструкций.

7. Сверлильные и расточные станки. Основные и вспомогательные движения. Технологические возможности. Особенности конструкций сверл, зенкеров и разверток.

8. Зубофрезерные станки. Основные и вспомогательные движения. Технологические возможности. Особенности конструкций инструментов для нарезания цилиндрических зубчатых колес.

9. Плоскошлифовальные станки. Основные и вспомогательные движения. Технологические возможности.

10. Абразивные инструменты. Выбор основных параметров.

11. Долбежные станки. Основные и вспомогательные движения. Технологические возможности. Особенности конструкций долбежных резцов.

12. Резьбофрезерные станки. Основные и вспомогательные движения. Технологические возможности. Особенности конструкций резьбонарезных фрез.

13. Протяжные станки. Технологические возможности и конструктивные особенности станков. Особенности конструкций протяжек.

14. Схемы и наладки станков для суперфиниширования и хонингования. Особенности конструкций головок для суперфиниширования и хонингования.

Гидропневмоприводы технологических машин

1. Основные физические свойства жидкостей и газов, применяемых в гидропневмосистемах технологического оборудования.

2. Основная расчетная формула простого трубопровода. Сложный трубопровод. Уравнение Бернулли для неустановившегося движения жидкости. Гидравлический удар.

3. Лопастные машины. Движение жидкости в рабочем колесе центробежного насоса. Уравнение Эйлера для насосов и турбин. Характеристика центробежного насоса. Основные конструктивные разновидности лопастных насосов.

4. Вихревые и струйные насосы. Принцип действия, характеристика, области применения.

5. Гидродинамические передачи. Рабочий процесс и характеристика гидромфты и гидротрансформатора. Назначение и области применения гидродинамических передач.

6. Объемные гидромашины. Общие свойства и классификация. Основные понятия. Рабочий процесс в объемных гидромашинах. Поршневые и плунжерные насосы. Устройство и области применения.

7. Роторные гидромашины. Общие свойства роторных насосов, их классификация. Характеристики роторных насосов. Радиально-поршневые и аксиально-поршневые гидромашины. Пластинчатые, шестеренные и винтовые гидромашины.

8. Силовые цилиндры, их разновидности и основные параметры. Поворотные гидродвигатели. Гидро- и пневмомоторы., их характеристики и основные параметры. Обратимость роторных насосов и гидромоторов.

9. Гидрооборудование и элементы гидро- и пневмоавтоматики. Распределительное устройство. Клапаны. Дроссельные устройства. Фильтры. Вспомогательные устройства. Аккумуляторы. Кондиционеры. Теплообменники. Трубопроводы и арматура гидросистем.

10. Объемный гидропривод. Основные понятия. Классификация объемных гидроприводов. Элементы гидропривода. Объемное и дроссельное регулирование скоростей движения исполнительных органов.

11. Эксплуатация гидравлических и пневматических приводов. Монтаж и обслуживание гидросистем. Монтаж и наладка пневмосистем. Уплотнительные элементы. Материалы и конструкции уплотняющих устройств, технические требования

12. Электрогидравлические и следящие приводы. Их роль в системах автоматического и дистанционного управления. Гидравлические и пневматические следящие системы. Назначение, принцип действия, схемы и области применения.

13. Проектирование гидро- и пневмоприводов. Этапы проектирования гидроприводов. Расчет гидравлических приводов. Расчет основных параметров пневматических двигателей.

Основы систем автоматизированного проектирования

1. САПР и жизненный цикл проектируемого изделия.
2. Назначение, состав и структура САПР на примере программного комплекса “КОМПАС”.
3. Информационная поддержка жизненного цикла изделия (PLM).
4. Классификация САПР и решаемых с их помощью задач.
5. Типы машиностроительных САПР. Основные факторы, влияющие на выбор типа САПР.
6. Проектирующие и обслуживающие подсистемы САПР.
7. Комплекс средств автоматизированного проектирования. Виды обеспечений в САПР.
8. Метод конечных элементов в автоматизированном проектировании рамных конструкций и деталей сложной конфигурации.
9. Оптимизация технических объектов в машиностроительной САПР.
10. Актуальность применения быстрого прототипирования по технологии FDM. Применение лазерной стереолитографии. Создание моделей-прототипов.
11. Использование 3D-принтеров и компьютерных технологий для контроля размеров и управления качеством изделий.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технология автоматизированного машиностроения (специальная часть): учеб. пособие для вузов / А.А. Жолобов [и др.]; под ред. А.А. Жолобова: – Минск: Дизайн ПРО, 1997. – 240 с.
2. Технология машиностроения: в 2-х кн. Кн. 2. Производство деталей машин: учеб. пособие для вузов / С.Л. Мурашкин [и др.]; под ред. С.Л. Мурашкина. – М.: Высш. шк., 2009. – 436 с.
3. Проектирование технологии автоматизированного машиностроения: учебник для вузов / И.М. Баранчукова [и др.]; под ред. Ю.М. Соломенцева. – Москва: Высшая школа, 1999. – 416 с.
4. Якухин, В.Г. Высокотехнологичные методы обработки металлов: учеб. пособие для вузов / В.Г. Якухин; под ред. О.В. Таратынова. – Москва: МГИУ, 2008. – 297 с.
5. Суслов, А.Г. Технология машиностроения: учебник для вузов / А.Г. Суслов. – Москва: Машиностроение, 2004. – 400 с.
6. Технология машиностроения: учеб. пособие для вузов / М.Ф. Пашкевич [и др.]; под ред. М.Ф. Пашкевича. – Минск: Новое знание, 2008. – 478 с.
7. Ковшов, А. Н. Технология машиностроения: учебник для машиностр. спец. вузов / А.Н. Ковшов. – Москва: Машиностроение, 1987. – 319 с.
8. Жолобов, А.А. Технология автоматизированного производства: учеб. для вузов / А.А. Жолобов. – Минск: Дизайн ПРО, 2000. – 624 с.
9. Схиртладзе, А. Г. Технологическое оборудование машиностроительных производств : в 2 ч. Ч.1 / А. Г. Схиртладзе, В. Ю. Новиков, Ю. И. Тулаев. - Москва : Станкин, 1997. - 311с.
10. Схиртладзе, А. Г. Технологическое оборудование машиностроительных производств : в 2 ч. Ч.2 / А. Г. Схиртладзе, В. Ю. Новиков, Ю. И. Тулаев. - Москва: Станкин, 1997. - 212 с.
11. Чернов, Н.Н. Металлорежущие станки / Н.Н.Чернов. – Ростов н/Д: Феникс, 2009.- 491 с.
12. Сибикин, М. Ю. Технологическое оборудование. Металлорежущие станки / М. Ю. Сибикин. - Москва : ФОРУМ, 2012. - 447 с.
13. Фельдштейн, Е. Э. Режущий инструмент. Эксплуатация / Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. - Минск : Новое знание : Москва : ИНФРА-М, 2012. - 255 с.
14. Гидравлика, гидромашин и гидроприводы / Т.М. Башта [и др.]. - Москва, Машиностроение, 1982. - 423с.
15. Справочное пособие по гидравлике, гидромашинам и гидроприводам / под общ. ред. Б.Б.Некрасов. - Минск. Вышэйшая школа, 1985.-382с.
16. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу / Б.Б. Некрасов [и др.] ; под ред. Б.Б. Некрасова. - Москва: Высш. шк., 1989.- 192 с.
17. Лабораторный курс гидравлики и насосов / О.В.Байбаков [и др.]. - М.: 1989.

18. Чупраков Ю.И. Гидропривод и средства гидроавтоматики. - М., Машиностроение, 1997.- 232с.

19. Автоматизация инженерно-графических работ / Г. Красильникова, В. Самсонов, С. Тарелкин - СПб: Питер. 2001. - 256с.

20. Дементьев Ю.В., Щетинин Ю.С. САПР в автомобиле- и тракторостроении. Учебник для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Издательский центр «Академия». 2004. -224 с.

21. Хокс Б. Автоматизированное проектирование и производство: Пер. с англ. - М.: МИР, 1991.-296с.

22. Тарасик В.П. Математическое моделирование технических объектов. Мн.: 1997. - 640с.