

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И. КАНТА

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель ОНК
«Институт высоких
технологий»
Юров А.В.
«31» января 2024 г.



ПРОГРАММА КОМПЛЕКСНОГО ЭКЗАМЕНА

по программе магистратуры

Направление **15.04.01** Машиностроение

Программа **Машиностроение**

Калининград
2024

Лист согласования

Составитель: Шарков Олег Васильевич, доктор технических наук, профессор ОНК
«Института высоких технологий»

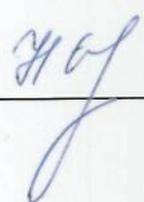
Программа одобрена Ученым советом ОНК «Институт высоких технологий»
Протокол № 14 от «31» января 2024 г

Председатель Ученого совета
«Института высоких технологий»



Юров Артем Валерианович

Руководитель образовательных программ _____ Сагателян Нарине Хореновна



Настоящая программа разработана для поступающих в магистратуру 15.04.01. Машиностроение, программа Машиностроение.

Абитуриенты, желающие освоить основную образовательную программу магистратуры по направлению 15.04.01 Машиностроение, должны иметь образование не ниже высшего образования (бакалавриат, специалитет или магистратура), в том числе образование, полученное в иностранном государстве, признанное в Российской Федерации, и ознакомиться с Правилами приема в Балтийский федеральный университет им. И. Канта на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

Целью вступительного испытания является оценка базовых знаний, поступающих в магистратуру с точки зрения их достаточности для освоения образовательной программы по направлению 15.04.01 Машиностроение.

Комплексный экзамен по программе магистратуры проводится на русском языке в дистанционной форме. Комплексный экзамен по программе магистратуры оценивается по 100-балльной шкале, проходит в форме компьютерного тестирования и состоит из 25 вопросов.

Содержание программы

Раздел.1. Проектирование узлов и деталей приводов машин.

1.1. Передачи приводов машин.

Назначение и роль передач в машинах. Принцип работы и классификация механических передач. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.

1.2. Цилиндрические и конические зубчатые передачи.

Общие сведения, классификация, геометрические и кинематические соотношения. Способы изготовления. Силы, действующие в цилиндрических передачах. Расчет зубьев цилиндрических передач на контактную и изгибную прочность.

1.3. Червячные передачи.

Общие сведения, классификация, геометрические и кинематические соотношения. Критерии работоспособности. Материалы и допускаемые напряжения. Силы, действующие в зацеплении. Расчет на контактную и изгибную прочность. Тепловой расчет.

1.4. Цепные передачи.

Общие сведения, классификация, геометрические и кинематические соотношения. Цепи и их основные характеристики. Силы, действующие в цепной передаче. Критерии работоспособности и основы расчета.

1.5. Ременные передачи.

Общие сведения, классификация, геометрические и кинематические соотношения. Критерии работоспособности и основы расчета. Типы ремней. Материалы ремней и шкивов.

1.6. Подшипники качения и скольжения.

Общие сведения, основные типы и конструкции. Виды выхода из строя и критерии работоспособности. Расчет при граничном и жидкостном трении.

1.7. Валы и оси.

Общие сведения и основы конструирования. Материалы и изготовление валов и осей. Критерии расчета: прочность; жесткость; виброустойчивость.

1.8. Муфты приводов.

Упругие (упругая втулочно-пальцевая, с торообразной оболочкой), компенсирующие (зубчатые, цепные), сцепные (зубчатые, фрикционные) муфты. Общие сведения, материалы, принцип работы. Критерии работоспособности,

1.9. Соединения деталей машин.

Разъемные (резьбовые, шлицевые, шпоночные) и неразъемные (клеевые, заклепочные, сварные) соединения. Общие сведения, конструкции, классификация. Критерии

работоспособности и основы расчета.

1.10. Надежность машин.

Основные понятия и показатели надежности машин. Отказ и его виды. Интенсивность отказов. Вероятность безотказной работы и отказа.

1.11. САПР в машиностроении.

Современные средства автоматизации проектирования в машиностроении. Классификация, характеристика и область применения систем автоматизированного проектирования (САПР).

Раздел.2. Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость в машиностроении

2.1. Физические величины.

Физические величины и их классификация. Основные единицы физических величин. Размер, размерность. Производные единицы физических величин. Кратные и дольные единицы физических величин.

2.2. Измерение физических величин в машиностроении.

Классификация видов измерений. Сущность видов измерений, различающихся по способу получения результата: прямых, косвенных, совокупных, совместных. Методы прямых измерений: непосредственной оценки, сравнения с мерой, дополнения, дифференциальный, нулевой, замещения.

2.3. Средства измерения физических величин в машиностроении.

Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ), воспроизведение единицы физических величин, эталоны и их виды. Поверочные схемы. Поверка и калибровка. Стандартные образцы. Классификация средств измерений. Погрешности средств измерений. Основные и дополнительные погрешности СИ. Способы нормирования основной погрешности СИ.

2.4. Эталоны физических величин

Понятие эталона. Виды эталонов. Необходимость создания эталонной базы. Эталон длины. Передача единицы длины от эталона к рабочим средствам измерения.

2.5. Метрологические свойства и характеристики средств измерений.

Виды и классификация метрологических свойств средств измерения (СИ). Основные метрологические характеристики СИ: показания СИ; диапазон показаний; диапазон измерений; порог чувствительности. Статической характеристикой СИ. Способы обозначения класса точности СИ.

2.6. Погрешности измерения физических величин.

Систематические и случайные погрешности. Способы исключения систематических погрешностей. Грубые погрешности. Критерии исключения грубых погрешностей.

2.7. Обработка результатов и погрешностей измерений.

Методика однократных измерений. Обработка результатов косвенных однократных измерений. Вероятностная оценка погрешности многократных измерений. Равноточные и неравноточные измерения. Границы доверительного интервала для случайной погрешности. Запись результата многократных измерений. Методика выявления характера погрешности.

2.8. Методы стандартизации в машиностроении.

Виды и классификация методов, применяемых при стандартизации в машиностроении. Унификация и симплификация объектов. Агрегатирование объектов. Типизация объектов. Модулирование объектов. Параметризация объектов, параметрические и размерные ряды. Ряды предпочтительных чисел.

2.9. Стандартизация основных норм взаимозаменяемости в машиностроении.

Понятие взаимозаменяемости. Допуск размера. Поле допуска. Типы посадок и их характеристики. Единая система допусков и посадок соединений (ЕСДП). Закономерности применения допусков. Система допусков и посадок их основные отклонения и ряды. Обозначение полей допусков и посадок.

2.10. Допуски формы и расположения поверхностей.

Основные допуски формы и расположения поверхностей. Нормирование отклонения формы и расположения поверхностей.

2.11. Шероховатость поверхности детали.

Шероховатость и волнистость поверхности. Параметры шероховатости и её обозначение на чертежах.

Раздел.3. Технологические процессы в машиностроении

3.1. Технологическое обеспечение требуемых свойств материала деталей и качества их поверхностного слоя.

Определение режимов механической обработки, обеспечивающих получение заданных параметров качества. Расчёт припусков и межоперационных размеров расчётно-аналитическим методом. Определение оптимальные режимы чистового точения жестких валов стали на токарном станке

3.2. Базирование и базы в машиностроении.

Основные понятия о базировании. Определение базирования и базы. Комплект баз. Опорная точка. Типовые схемы базирования. Образование комплектов баз. Классификация баз. Принципы единства и постоянства баз.

3.3. Разработка технологического процесса изготовления детали.

Основные принципы построения технологического процесса. Последовательность разработки технологического процесса изготовления деталей.

Выбор заготовки, определение количества переходов, формирование операций и технологического процесса, оформление технологической документации. Определение оптимальные режимы чистового точения жестких валов стали на токарном станке.

3.4. Технология изготовления деталей типа вал.

Служебное назначебние и типы валов. Материалы и заготовки валов. Основные схемы базирования. Особенности обработки гладких и ступенчатых валов. Методы обработки наружных цилиндрических поверхностей. Особенности обработки кулачковых, эксцентриковых и коленчатых валов. Контроль ступенчатых валов.

3.5. Технология изготовления деталей типа втулка.

Служебное назначебние и типы втулок. Материалы и заготовки для втулок. Основные схемы обработки. Методы обработки внутренних цилиндрических поверхностей

3.6 Технология изготовления зубчатых колёс.

Служебное назначебние и типы зубчатых колёс. Материалы и заготовки для зубчатых колёс. Основные схемы базирования. Основные методы формообразования зубьев зубчатых колёс. Контроль зубчатых колес.

3.7. Технология изготовления корпусных деталей.

Характеристика корпусных деталей. Материалы и заготовки для корпусов. Основные схемы базирования. Обработка разъёмных и неразъёмных корпусов. Методы обработки поверхностей корпусов. Контроль корпусных деталей.

3.8. Контрольные приспособления.

Функциональное назначение и классификация контрольных приспособлений (технических систем измерения и контроля). Составные элементы и их частные функции: базирующие и зажимные устройства, передающие и подвижные элементы, измерительные устройства.

3.9. Приспособления для автоматизированного производства.

Функциональное назначение и классификация приспособлений для инструмента с учетом станков различного типа, станков с ЧПУ, автоматических линий и ГПС. Унификация приспособлений для инструментов. Специфика проектирования таких приспособлений, расчета их на точность и жесткость.

3.10. Сборочные приспособления.

Функция сборочных приспособлений в системе сборки изделия. Классификация сборочных приспособлений. Элементы сборочных приспособлений. Приспособления для

автоматических сборочных систем.

3.11. Виды и организационные формы сборки.

Монтаж валов на опорах скольжения и качения. Сборка цилиндрических, конических зубчатых передач. Сборка червячных передач.

Раздел.4. Технологические машины и оборудования машиностроительных производств.

4.1. Станки токарной группы.

Назначение и классификация токарных станков. Размерный параметрический ряд токарно-винторезных и токарных станков. Основные узлы токарно-винторезных станков и принципы их работы. Кинематика токарно-винторезных станков.

4.2. Станки сверлильно-расточной группы.

Назначение и классификация сверлильно-расточных станков. Устройство вертикально-сверлильных станков. Устройство радиально-сверлильных станков. Устройство горизонтально-расточных станков.

4.3. Станки фрезерной группы.

Назначение и классификация фрезерных станков. Устройство широкоуниверсальных консольно-фрезерных станков. Устройство консольного вертикально фрезерного станка. Графические изображения органов управления фрезерными станками. Приспособления к фрезерным станкам

4.4. Резьбообрабатывающие станки.

Назначение и классификация резьбообрабатывающих станков. Способы резьбообработки. Особенности обработки резьбовых поверхностей. Резьбонарезные станки. Резьбофрезерные станки. Резьбошлифовальные станки

4.5. Станки строгально-протяжной группы

Назначение и классификация строгальных станков. Поперечно-строгальные станки. Продольно-строгальные станки. Устройство протяжных станков

4.6. Станки шлифовальной группы.

Назначение и классификация шлифовальных станков. Круглошлифовальные станки. Бесцентрошлифовальные станки. Внутри шлифовальные станки. Плоскошлифовальные станки.

4.7. Станки зубообрабатывающей группы.

Назначение, классификация и общие сведения о зубообрабатывающих станках. Устройство зубофрезерного станка. Нарезание зубчатых колес зубодолблением станке.

4.8. Автоматизированные станочные системы

Станки с ЧПУ, автоматы и полуавтоматы, классификация и технологические возможности. Назначение и классификация автоматизированных станочных систем. Гибкие автоматизированные линии.

4.9. Робототехнические устройства машиностроительных производств.

Промышленные роботы и их классификация. Роботизированные технологические комплексы.

Критерии оценивания уровня знаний

Оценка знаний поступающего в магистратуру производится по 100-бальной шкале. Максимальный балл – 100. Минимальный балл, соответствующий положительной оценке – 25.

Основная и дополнительная литература

Основная литература

1. Базров Б.М. Основы технологии машиностроения: учебник. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 683 с.
2. Клепиков В.В. Технологическая оснастка. Станочные приспособления: учебное пособие – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 345 с.
3. Михайлов А.В., Расторгуев Д.А., Схиртладзе А.Г. Основы проектирования технологических процессов машиностроительных производств: учебное пособие. – Старый Оскол : ТНТ, 2016. – 335 с.
4. Металлорежущие станки: учебник / В.Д. Ефремов, В.А. Горохов, А.Г. Схиртладзе; под общ. ред. П.И. Ящерицына. – Старый Оскол: ТНТ, 2016. – 695 с.
5. Мудров А.Г., Мудрова А.А. Детали машин и основы конструирования: учебник. – Волгоград, Инфра-Инженерия, 2021. – 236 с.
6. Эрастов В.Е. Метрология, стандартизация, сертификация: учебное пособие. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 196 с.

Дополнительная литература

7. Жуков В.А. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач: учебное пособие. – Москва. НИЦ ИНФРА-М, 2019, – 416 с.
8. Кудрявцев Е.М. Основы автоматизированного проектирования: учебник. – Москва : Академия, 2013. – 294 с.
9. Матвеев В.Н., Абызов А.П., Чемборисов Н.А. Технологическая оснастка: учебное пособие. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 231 с.
10. Мочалов В.Д., Погонин А.А., Схиртладзе А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Взаимозаменяемость и технические измерения: учебное пособие. – Старый Оскол : ТНТ, 2022. – 261 с.
11. Олофинская В.П. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования: учебное пособие. – Москва: ИНФРА-М: Форум, 2022. – 72 с.
12. Сидоров В.А. Техническая диагностика механического оборудования: учебник. – Волгоград, Инфра-Инженерия, 2021. – 256 с.
13. Схиртладзе А.Г., Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник. – Старый Оскол : ТНТ, 2015. – 539 с.
14. Схиртладзе А.Г., Иванова Т.Н., Борискин В.П. Технологическое оборудование машиностроительных производств. Общие сведения. Станки токарной и сверлильно-расточной групп: учебное. пособие. – Старый Оскол: ТНТ, 2015. – 307 с.
15. Технология машиностроения. Проектирование технологии изготовления деталей: учебное пособие / В.А. Лебедев, И.В. Давыдова, А.П. Шишкина, Е.Н. Колганова. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. – 176 с.
16. Ярушин С.Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник. – Москва : Юрайт, 2014. – 564 с.