

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»

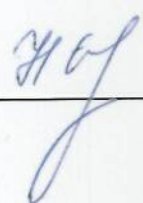
Программа одобрена Ученым советом ОНК «Институт высоких технологий»
Протокол № 14 от «31» января 2024 г

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.