МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
_____ В.Д. Рябичев
«24» 04 2025 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к проведению профессионального аттестационного экзамена для лиц, поступающих на обучение по программам магистратуры по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Пояснительная записка состоит из:
- программы вступительного испытания;
- требований к уровню подготовки поступающих;
- перечня рекомендованной литературы;
- порядка проведения вступительного испытания;
- критериев оценивания

Луганск 2025

ВВЕДЕНИЕ

Программа вступительного профессионального аттестационного экзамена разработана на основании образовательных программ бакалавриата соответствующего направления подготовки.

Целью проведения вступительного экзамена является проверка уровня знаний, умений и навыков поступающих, необходимых для освоения образовательной программы данного уровня высшего образования.

1 ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО АТТЕСТАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА

1.1 Вводная часть

Задачи, которые стоят перед современным машиностроением. Научные достижения в области проектирования машин и технологий высокоэффективных процессов обработки материалов.

1.2 Основные понятия и определения

Производственный процесс. Технологический процесс. Рабочее место. Операция, переход, проход. Установ и позиция. Станкоемкость. Норма времени. Норма выработки. Цикл изготовления машины и детали. Программа, серия. Объем выпуска. Такт выпуска. Партия изделий. Единичное, серийное и массовое производство. Поточное, сменно-поточное и непоточное производство.

1.3 Машины как объект производства

Служебное назначение машины. Методика определения служебного назначения машины.

Качество машины. Системы показателей качества машины. Показатели качества деталей: геометрическая точность, качество обработанной поверхности, прочность и прочее. Показатели качества: расчетные, действительные, измеренные.

Методика разработки норм точности на машину и детали, которые обеспечивают выполнение машиной ее служебного назначения.

1.4 Экономичность изготовления машины

Понятие о себестоимости машины и деталей. Методы вычисления себестоимости. Определение затрат на материалы, заработную плату. Основы технического нормирования. Определение затрат на содержание и амортизацию средств производства. Определение накладных затрат.

Выбор экономичного варианта технологического процесса.

1.5 Основы достижения качества машины

Основы базирования. Теоретические основы определения положения твердого тела в пространстве. Назначение закрепления тела. Понятие о базе,

комплекте баз, опорной точке. Виды баз. Скрытые базы. Определенность и неопределенность базирования. Изменение баз. Принцип единства баз.

Теория размерных цепей. Методика построения и выявление размерных цепей. Рассеивание и его числовые характеристики. Влияние отдельных факторов на постоянные и случайные характеристики качества. Суммарное действие постоянных и случайных факторов. Кривая рассеивания. Точечные диаграммы как средство отображения состояния процесса во времени. Погрешность замыкающего звена размерной цепи. Пути повышения точности замыкающей цепи. Методы достижения точности замыкающей цепи: полной, неполной и групповой взаимозаменяемой, метод подгонки, метод регулирования. Методика расчета допусков.

Основы достижения точности машин при сборке. Погрешности сборочных процессов и причины их возникновения. Погрешности измерений. Технологические размерные цепи в сборочных процессах. Достижение точности машин при сборке. Пути уменьшения погрешностей. Монтаж деталей, которые соединяются с натягом. Уменьшение осевых смещений вращающихся деталей. Уменьшение погрешностей радиального биения поверхностей деталей. Методы контроля точности машин

1.6 Технологические основы достижения качества деталей машин

Включение детали в размерные и кинематические цепи системы СПИЗ при изготовлении. Три этапа достижения точности: установка обрабатываемой заготовки, статическая и динамическая настройки системы СПИЗ. Погрешность обработки. Методы измерения размеров и относительных поворотов поверхностей деталей.

Уменьшение погрешностей установки. Роль и значения первой операции. Основы выбора технологических и измерительных баз.

Уменьшение погрешности статической настройки системы СПИЗ. Методы базирования приспособлений и режущего инструмента на станках. Методы статической настройки размерных и кинематических цепей системы СПИЗ.

Уменьшение погрешностей динамической настройки системы СПИЗ. Влияние технологических факторов на точность детали. Жесткость системы СПИЗ, методы ее определения. Вибрации при обработке и средства уменьшения их влияния на точность. Размерный износ режущего инструмента. Тепловые деформации системы СПИЗ. Влияние внутренних напряжений деталей на точность.

Настройка и поднастройка системы СПИЗ. Цель настройки системы СПИЗ. Определение размера настройки. Настройка с необходимой точностью на обработку партии изделий.

Совокупное влияние разных факторов на точность деталей при механической обработке. Расчетно-аналитический метод определения погрешности обработки.

Технологические методы обеспечения необходимого качества поверхностного слоя материала (структуры, твердости, знака и величины напряжений и шероховатости поверхностей деталей).

1.7 Основы снижения себестоимости машины

Влияние количества изделий, которые подлежат изготовлению за единицу времени (квартал, год), на их себестоимость. Использование унификации, нормализации деталей и узлов и кооперация предприятий. Группирование изделий. Специализация предприятий и цехов.

Сокращение затрат на материалы. Коэффициент использования материала.

Сокращение затрат на заработную плату за единицу продукции.

Сокращение времени, которое тратится на выполнение операции, за счет сокращения приготовительно-заключительного штучного времени.

Пути и средства сокращения основного технологического времени.

Сокращение вспомогательного времени.

Роль и значение приспособлений.

Сокращение накладных расходов.

Автоматизация производственных процессов. Автоматизация сборочных работ. Использование роботов.

Типизация технологических процессов. Классификация деталей, разработка типовых технологических процессов изготовления деталей и сборки машин. Методика разработки рабочих ТП на базе типовых.

Метод групповой обработки.

Технологичность конструкции. Методика отработки конструкции изделия на технологичность. Пути повышения технологичности конструкции машин и деталей.

Организационные виды и формы производственных процессов изготовления деталей. Непоточный производственный процесс. Групповой метод размещения оборудования, технологически замкнутые участки. Сменно-поточное производство. Поточные линии. Непрерывно-поточное производство.

Организационные виды и формы производственного процесса сборки изделий. Непоточный и поточный вид сборки, стационарная и подвижная сборка. Подвижная сборка с периодическим непрерывным движением сборочных изделий. Особенности использования видов и форм организации процесса сборки. Средства для организации поточной и непоточной формы, стационарной и подвижной сборки.

1.8 Основы разработки технологического процесса изготовления машин

Исходные материалы для разработки технологического процесса. Последовательность разработки ТП изготовления машин. Формулирование задачи, изучение служебного назначения машины и запланированного

объема выпуска. Изучение рабочих чертежей и анализ соответствия норм точности и технических условий служебному назначению машины.

Основы разработки ТП сборки машин. Выбор вида и формы организации производственного процесса сборки машин. Распределение машин на сборочные единицы, комплекты, подузлы и узлы. Выбор методов достижения необходимой точности машины. Анализ технологичности конструкции машины. Разработка последовательности сборки машины. Построение схемы сборки машины. Выбор средств облегчения работы и повышение ее производительности. Нормирование. Построение циклограмм сборки машин. Формирование операций по переходам. Упорядочение длительности операций. Контроль точности машины. Разработка методики испытаний. Документация технологических процессов сборки.

Основы разработки ТП изготовления деталей. Последовательность разработки ТП. Анализ служебного назначения детали, норм точности и технических условий. Выбор заготовок и технологического процесса получения заготовок. Разработка последовательности обработки поверхностей детали и обоснование выбора технологических баз. Выбор способов обработки и количества необходимых переходов с использованием понятия о передаточном отношении системы СПИЗ. Обоснование выбора оборудования и других технологических устройств, расчет межпереходных размеров и допусков с использованием технологических размерных цепей. Методика расчета и оптимизация режимов резания. Формирование операций. Выбор наиболее эффективного варианта технологического процесса изготовления детали. Документация.

Автоматизированное проектирование ТП. Возможности ЭВМ в решении задач проектирования. Автоматизированная система проектирования как составная часть ЕСТПП. Исходная информация, которая необходимая для автоматизированного проектирования. Разные подходы к автоматизации проектирования ТП, использование типовых ТП; разработка ТП как основы проектирования. Алгоритмы проектирования ТП. Логические операции и построение маршрутов обработки деталей. Автоматизация технологических расчетов.

1.9 Технология изготовления типовых узлов и деталей машин

Сборка типовых узлов и механизмов, монтаж подшипников скольжения и качения. Сборка цилиндрических, конических зубчатых и червячных передач. Сборка деталей с помощью направляющих. Сборка резьбовых соединений. Особенности и методы достижения необходимой точности типовых узлов и механизмов. Балансировка деталей и составных частей машин.

Технология изготовления типовых деталей машин: основ, корпусов, ступенчатых и коленчатых валов, цилиндрических и, конических зубчатых колес, червяков и червячных колес, рычагов и шатунов, подшипниковых втулок и вкладышей.

Для каждого типа деталей рассматриваются: служебное назначение и конструктивные особенности деталей, требования к технологичности конструкции, требования к качеству, материалы, способы получения заготовок, обоснование построения маршрутов изготовления в условиях единичного, серийного и массового производства, последовательность обработки поверхностей и схем базирования, способов обработки и количества переходов, режимов обработки, выбора оборудования и технологического оснащения, средств механизации и автоматизации процессов, методов и средств технического контроля.

Проектирование технологических процессов изготовления деталей машин на станках с ЧПУ. Корректирование рабочего чертежа, выбор заготовки, выбор схем базирования и закрепление заготовки, определение последовательности и содержания переходов, расчет припусков и размеров заготовки, выбор инструментов и назначение режимов резания. Определение траектории движения инструмента и координат опорных точек траектории. Определение наименьшего холостого пути методом линейного программирования. Определение необходимых команд для управления рабочим циклом, кодирование полученных данных. Подготовка управляющих программ. Корректирование программ. Автоматизированная подготовка программ для станков с ЧПУ. Специфика обработки деталей и построение операций на станках типа "Обрабатывающий центр". Использование станков с ЧПУ для групповой обработки деталей на автоматических линиях. Групповое управление станками от ЭВМ.

1.10 Основы исследований производственных и технологических процессов

Типовые научные задачи, которые возникают при исследовании производственных и технологических процессов.

Постановка задачи исследования. Выявление и классификация факторов, которые принимают участие в решении задачи. Разработка гипотезы и методики исследований.

Математическое описание задачи. Различные методы математического описания задачи.

Статистические модели. Основные понятия о случайных величинах и случайных процессах, как модели физических явлений.

Одномерная и многомерная статистика. Теория корреляции. Точечное и интервальное оценивание. Регрессивный анализ. Метод наименьших квадратов.

Разработка методики эксперимента. Планирование эксперимента. Полный и дробовой факторный эксперимент.

Использование полученных моделей для анализа процессов. Формулирование задачи оптимизации процесса, понятие о линейном программировании.

2 ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩИХ

Поступающий должен:

Знать:

- основные физические явления при резании, особенности упругопластической деформации;
- конструкцию и геометрию основных типов современного режущего инструмента;
- состав и принцип работы станков и важнейших их узлов, основы эксплуатации, обслуживание и конструирование станков;
- методику расчета и порядок проектирования станочных приспособлений;
- общие закономерности и кинематику формообразования типовых сложных фасонных поверхностей деталей;
- методику подготовки, отладки и редактирование программ для станков разных групп, оснащенных разными системами ЧПУ;
- методы оптимизации конструкторско-технологических решений;
- основные принципы автоматизированного проектирования;
- информационный базис САПР;
- конфигурацию технических средств ЭВМ и периферии.

Уметь:

- разработать модели зависимостей сил резания, температуры, коэффициента усадки стружки от элементов режимов резания, геометрии режущего инструмента и других параметров процесса резания;
- проводить элементарные расчеты параметров профильного и фасонного режущего инструмента;
- применять технологическое оборудование для реализации технологических процессов, анализировать условия работы и режимы эксплуатации станков и механизмов;
- анализировать технологические операции: определять способы наладки технологического оснащения, правильно выбирать элементы станочных приспособлений;
- анализировать технологические операции: разрабатывать и читать управляющие программы, и при необходимости их корректировать;
- владеть приемами наладки станков по разработанным программам;
- проводить выбор типа, разработку конструкции, расчеты размеров и оптимальной формы профиля режущей части специального инструмента;

- разрабатывать модели статического и динамического вариантов упругих звеньев инструментальных систем; осуществлять постановку задачи оптимального поиска конструкции инструментальных систем;
- выбирать оптимальный состав локальной сети ПЭВМ и периферии для решения конструкторских задач; использовать средства машинной графики; работы в Интернете и локальной вычислительной сети.

3 СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безъязычный В.Ф., Основы технологии машиностроения : учебник для вузов. 2-е изд., исправл. / В.Ф. Безъязычный - М.: Машиностроение, 2016. - 568 с. - ISBN 978-5-9907638-4-5 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785990763845.html

2. Рахимянов Х.М., Технология машиностроения : учеб. пособие / Рахимянов Х.М. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. - 253 с. (Серия "Учебники НГТУ") - ISBN 978-5-7782-2291-5 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222915.html

3. Маталин А.А. Технология машиностроения / Маталин А.А. – Л.: Машиностроение, 1985.- 496 с.

4. Мосталыгин Г.Я., Толмачевский Н.Н. Технология машиностроения / Мосталыгин Г.Я., Толмачевский Н.Н. - М.: Машиностроение, 1990. – 288 с.

5. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. / Под ред. Косиловой А.Г., Мещерякова Р.К. – 4-е узд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1986 г.

6. Балакшин Б. С. Теория и практика технологии машиностроения: избр. тр. В 2 кн. Кн. 2. Основы технологии машиностроения [Текст] / Б. С. Балакшин ;редкол. : Б. М. Базров [и др.]. - М. : Машиностроение, 1982. - 367 с

7. .Базаров Б. М. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов.[Электронный ресурс]/ М.: Машиностроение, 2005-736 с. https://studizba.com/files/show/djvu/2216-1-bazrov-b-m-osnovy-tehnologii.html

8. Скворцов В.Ф. Основы технологии машиностроения: учебное пособие / В.Ф. Скворцов; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012 – 352 с. - http://portal.tpu.ru/files/departments/publish/IK_Ckvortcov.pdf

9. Колесов И. М.Основы технологии машиностроения [Текст] : учебник для машиностр. спец. вузов / И. М. Колесов. - 3-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2001. - 591 с.

10. Мицык В.Я., Волков И.В., Ясуник С.Н., Захаров Т.Г., Рубаненко В.Ю. Основы технологии машиностроения. Лекционно-лабораторный практикум: учебное пособие для студентов всех форм обучения направления подготовки 15.00.00 – Машиностроение и 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. – Луганск: изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2018. – 111с.

11. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики –https://minobr.su

12. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – http://fgosvo.ru

13. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – http://window.edu.ru/

4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание проводится в форме тестирования.

Для проведения тестирования формируются отдельные группы поступающих в порядке поступления (регистрации) документов.

Для проведения тестирования профессиональной аттестационной комиссией предварительно готовятся тестовые задания согласно перечню тем, указанных в данной программе. Программа вступительного испытания обнародуется на официальном сайте ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

Вступительное испытание проводится в сроки, предусмотренные Правилами приема в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» в 2025 году.

На тестирование поступающий должен явиться с паспортом и шариковой ручкой **чёрного** цвета.

Поступающий получает лист с тестовыми заданиями по вышеуказанным темам, который содержит **25 заданий** с вариантами ответов, один из которых правильный.

Поступающий отвечает на эти задания в течение **60 минут**.

Ответы фиксируются поступающим в «Карте ответов по тесту».

Во время прохождения вступительных испытаний поступающим запрещается иметь при себе и (или) использовать средства связи

Пользоваться при тестировании печатными или электронными информационными средствами запрещается.

При нарушении поступающим во время проведения вступительного испытания Правил приема, уполномоченные должностные лица ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» составляют акт о нарушении и о непрохождении поступающим вступительного испытания без уважительной причины, а при очном проведении вступительного испытания - также удаляют поступающего с места проведения вступительного испытания.

Поступающий сдает каждое внутреннее вступительное испытание однократно.

5 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
знаний, умений и навыков поступающего

Оценивание уровня знаний, умений и навыков поступающего осуществляется на основании следующих критериев:

1. Правильность ответов;
2. Степень усвоения программного материала.

Максимальное количество баллов для вступительного испытания составляет 100 баллов.

Правильный ответ на каждое задание оценивается в **4 балла**.

Результаты вступительного испытания фиксируются экзаменатором в «Карте ответов по тесту».

Поступающий должен набрать не менее **40 баллов**. Это позволит поступающему принять участие в конкурсе на обучение в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

Поступающие, набравшие по результатам вступительного испытания менее **40 баллов**, к дальнейшему участию в конкурсе не допускаются.

Заявление об апелляции поступающий может подать в день проведения вступительного испытания или в день объявления результатов вступительного испытания до 16:00 часов.

Результаты вступительных испытаний действительны при приеме на обучение на учебный год, на который осуществляется прием на обучение.