

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ  
РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
«КРЫМСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени Февзи Якубова»**



**Проректор по научной и  
инновационной деятельности**  
Т.П. Гордиенко  
2026 года

**ПРОГРАММА**

**вступительного испытания по специальности  
«2.5.6. Технология машиностроения» основной профессиональной  
образовательной программы высшего образования - программы  
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

**Шифр научной специальности: 2.5.6. Технология машиностроения**

**Профилирующая (выпускающая) кафедра: Электромеханика и сварка**

Симферополь, 2026

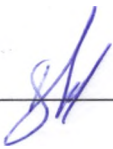
Программа вступительного испытания по научной специальности 2.5.6. Технология машиностроения разработана в соответствии основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Программа разработана: канд. техн. наук, доц. Э.Э. Ягьяев

Программа утверждена на заседании кафедры «Электромеханики и сварки»

Протокол № 12 от 17.03.26 г.

Зав. кафедрой

 / Э.Э. Ягьяев /

Утверждена на заседании Ученого совета инженерно-технологического факультета

Протокол № 8 от 24.03.26 г.

Председатель Ученого совета ИТФ

 / Алиев А.И. /

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	4
2. Цель и задачи вступительного испытания.....	4
3. Требования к уровню подготовки поступающего.....	5
4. Содержание программы.....	5
5. Вопросы для подготовки к вступительному испытанию.....	11
6. Критерии оценивания ответов на вступительном испытании.....	16
7. Литература, рекомендованная для подготовки к вступительному испытанию.....	17

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительных испытаний предназначена для лиц, поступающих на обучение по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.5.6. Технология машиностроения.

Назначением программы конкурсного вступительного испытания по специальности является оказание помощи абитуриентам в самостоятельной подготовке к сдаче испытания, систематизации и закреплении знаний, полученных в процессе обучения по дисциплинам цикла профессиональной подготовки по специальности. Программа ориентирует на обобщение знаний о методах проектирования технологических процессов изготовления деталей машиностроения. Основной целью конкурсного вступительного испытания является формирование конкурсного балла. Необходимо продемонстрировать не только глубокое знание теоретических подходов к рассматриваемым вопросам, но также их практической значимости и применимости к конкретным технологии машиностроения.

В программе представлена литература, которую можно использовать при подготовке к вступительным испытаниям.

Форма проведения вступительного испытания - устная.

Результаты вступительного испытания оцениваются по сто балльной шкале.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

*Целью вступительного испытания* является определение сформированности личностной культуры, профессиональной компетентности и готовности поступающего к обучению в аспирантуре, предполагающей научно-исследовательскую и педагогическую деятельность.

*Задачи вступительного испытания:*

1. Оценить уровень понимания, теоретической и практической готовности абитуриента к применению научных положений в области технологии машиностроения.

2. Выявить степень сформированности умения анализировать результаты экспериментальных исследований.

3. Определить степень сформированности профессиональных компетенций в области технологии машиностроения.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩИХ**

Поступающий в аспирантуру должен

Знать:

- социальную значимость своей будущей профессии, мотивацию к выполнению профессиональной деятельности;

Уметь:

- анализировать социально-значимые проблемы и процессы, выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

- осуществлять проектную деятельность, аналитическую и научно-исследовательскую деятельность в трудовой сфере;

Владеть:

- в своей профессиональной деятельности современными компьютерными, информационными и телекоммуникационными технологиями;

- организационной и педагогической деятельностью.

На вступительном экзамене в аспирантуру по специальности 2.5.6. «Технология машиностроения» поступающий должен продемонстрировать владение категориальным аппаратом в области машиностроения, знание основных теорий и концепций.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

#### **1. Значение механических и физико-технических методов обработки в современном машиностроении**

Содержание направления и профиля подготовки; проблемы, стоящие перед технологией современного машиностроения. Основные задачи, решаемые механическими и физико-техническими методами, их удельный вес в общей трудоемкости изделий и направлениях развития. Обработка материалов резанием, как один из основных элементов технологии современного машиностроения. Значение теории резания для развития технологии машиностроения; круг решаемых задач.

#### **2. Основные понятия о процессе резания**

Определение механической обработки резанием как метода формирования деталей заданных размеров, точности и качества поверхности путем удаления с заготовки слоя материала в виде стружки. Элементы процесса резания и геометрические параметры режущей части инструмента. Кинематика процесса резания и основные ее схемы.

### **3. Физические основы процесса резания**

Механизм стружкообразования, различные его модели. Современное представление о зоне стружкообразования. Основные физические явления, определяющие процесс резания. Дислокационные представления о природе пластической деформации при резании металлов. Механика процесса резания. Модели для расчета силы резания. Влияние факторов процесса резания на силы резания при различных видах обработки. Укорочение стружки. Наростообразование. Контактные процессы на передней и задней поверхностях инструмента. Влияние факторов процесса резания на укорочение стружки, наростообразование.

### **4. Тепловые явления при резании**

Природа и источники теплообразования. Температурные поля и тепловые потоки в зоне обработки и режущем инструменте. Влияние факторов процесса резания на интенсивность теплообразования, тепловые поля, перераспределение тепловых потоков, температуру резания. Основные виды теплообмена в технологических системах.

### **5. Инструментальные материалы**

Требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Инструментальные материалы, применяемые для изготовления рабочей части инструментов: углеродистые, легированные, быстрорежущие стали; твердые сплавы, минералокерамика, сверхтвердые материалы. Области применения инструментальных материалов для типовых операций механической обработки. Перспективы их развития. Области применения инструментальных материалов для типовых операций механической обработки. Перспективы их развития.

### **6. Стойкость и прочность инструментов**

Понятие о стойкости инструмента. Физические основы изнашивания инструмента: понятие об абразивном, адгезионном, диффузном и окислительном механизмах изнашивания. Общий механизм износа инструмента: интенсивность износа, его модели.

Развитие очагов износа на контактных площадках инструмента. Критерии затупления инструмента; их назначение в зависимости от вида операции и типа инструмента. Технологические критерии затупления и понятие размерного износа инструмента. Влияние факторов процесса резания на износ и стойкость инструмента.

Способы повышения стойкости инструмента: разработка и выбор инструментального материала, совершенствование конструкции инструмента и оптимизация геометрии режущей части, применение СОТС, поверхностное

упрочнение контактных площадок инструмента, в т.ч. применение износостойких покрытий. Прочность инструмента. Понятие прочности режущего клина инструмента; выкрашивание режущей кромки и сколы режущей части инструмента. Пластическая деформация режущего клина инструмента.

## **7. Оптимизация процесса резания**

Постановка задачи оптимизации. Математическая модель оптимизации: критерии оптимальности и технологические ограничения, физические и экономические критерии оптимальности процесса. Методы оптимизации: линейное и нелинейное программирование. Применение ЭВМ. Особенности оптимизации одно- и многоинструментальной обработки, одно- и многопроходной обработки.

## **8. Технологические среды при обработке резанием**

Физико-химическое действие технологических сред. Смазывающее, охлаждающее, моющее и режущее действие СОТС. Виды смазочно-охлаждающих технологических сред и области применения. Способы подачи СОТС в зону резания, специальные способы подачи СОТС. Газовые и твердые среды на резании металлов. Типовые примеры эффективного применения СОТС при механической обработке. Обобщенное понятие технологической среды.

## **9. Вибрации при резании металлов**

Виды вибрации при резании металлов, их основное значение при резании труднообрабатываемых материалов и в условиях малой жесткости технологической системы. Основные виды вибрации. Причины возникновения вибрации. Вибрации, возбуждаемые процессом резания. Влияние режимов резания, взаимодействие параметров режущей части инструмента и других факторов на вибрации при резании материалов.

Методы борьбы с вибрацией при резании материалов, типовые конструкции виброгасителей.

## **10. Влияние обработки резанием на физико-механическое состояние поверхностного слоя и эксплуатационные свойства деталей машин**

Понятие качества поверхности при обработке резанием. Микрорельеф обработанной поверхности. Причины образования шероховатостей на обработанной поверхности. Влияние различных факторов на высоту неровностей. Шероховатость и эксплуатационные свойства деталей машин. Физико-механические и химические свойства поверхностей, влияние режимов

резания на его свойства. Наклеп в процессе резания, понятие об упрочнении поверхностного слоя.

Напряжения в поверхностном слое. Влияние физико-механических свойств обрабатываемого металла, геометрических параметров режущей части инструмента, параметров резания и степени износа инструмента на глубину наклепа. Наклеп и эксплуатационные качества деталей машин. Обобщенные показатели физико-механического состояния поверхностного слоя детали.

### **11. Экспериментальные методы изучения процессов резания**

Способы измерения сил резания, температур, закономерностей стружкообразования, свойств поверхностного слоя. Методические основы постановки экспериментальных исследований. Кривые износа инструментов. Вывод формулы основной зависимости «скорость резания - стойкость инструмента». Зависимость стойкости инструмента от режимов резания. Вывод общей формулы для определения допустимой скорости резания.

Графическая и графоаналитическая обработка протокольных записей. Вывод частных и общих математических зависимостей. Методы математической статистики в задачах резания. Автоматические методы экспериментальных исследований: применение ЭВМ и микропроцессорной техники. Типовые примеры применения.

### **12. Обрабатываемость резанием типовых материалов машиностроительного производства**

Понятие обрабатываемости резанием: влияние на нее физико-механических свойств обрабатываемых материалов. Физические основы обрабатываемости сталей и сплавов. Химический состав и механические свойства материалов, их влияние на обрабатываемость резанием. Повышенная упрочненность, пониженная теплопроводность, интенсивное абразивное воздействие, неустойчивость движения резания, склонность к схватыванию. Физические основы обработки резанием неметаллических материалов; классификация их по обрабатываемости резанием. Особенности механической обработки пластмасс, в т.ч. стеклопластиков.

### **13. Методы обработки резанием и режущий инструмент**

Точение и растачивание. Область применения, параметры управления. Назначение и основные типы резцов. Способы стружкообразования и стружколомания. Особенности конструкций резцов из различных инструментальных материалов. Фасонные резцы, типы, конструкции, расчет. Фрезерование. Особенности процесса, область применения. Типы фрез. Конструктивные элементы фрез цельной и сборной конструкции. Методы обработки отверстий. Сверла, зенкеры, развертки. Типы, геометрия,

конструктивные особенности. Комбинированные инструменты. Протягивание. Схемы процесса, назначение. Типы протяжек, основные элементы. Расчет протяжек. Резьбонарезание. Методы резьбонарезания. Особенности кинематики и динамики процессов. Инструменты для образования резьбы: резьбовые резцы, гребенки, метчики, плашки, резьбовые фрезы, головки винторезные, круглые гребенки. Процесс накатывания резьбы. Накатные плашки, ролики, головки. Методы зубонарезания. Зубонарезание по методу обкатки и копирования. Зубонарезные гребенки, червячные, дисковые и пальцевые фрезы, шеверы. Особенности конструкций, расчет. Методы абразивной обработки. Физические особенности и методы абразивной обработки. Геометрические и кинематические особенности различных схем шлифования. Отделочные процессы. Режущая способность абразивного инструмента и факторы, ее определяющие. Назначение и проектирование абразивного инструмента.

#### **14. Проектирование режущего инструмента**

Назначение конструктивно-геометрических параметров режущего инструмента в соответствии с требованиями процессов резания. Особенности проектирования инструмента для различных методов обработки. Методы крепления (базирования).

Базирование и крепление режущих элементов сборных инструментов. Типовые задачи и этапы проектирования. Способы проектирования. Алгоритмизация процедур расчета и проектирования режущего инструмента. Применение ЭВМ. САПР режущего инструмента. Инструментальное обеспечение станков с ЧПУ и автоматизированных станочных систем.

#### **15. Интенсификация процессов механической обработки**

Основные направления создания высокопроизводительных процессов резания.

Физические особенности и технологические показатели скоростного и силового резания, тонкого резания и растачивания, типовые конструкции инструмента, режимы резания, области применения. Процессы резания с особыми кинематическими и физическими схемами обработки: ротационное (бреющее) и вибрационное резание, в том числе ультразвуковое; сухое резание; сверхскоростное резание. Комбинированные методы обработки резанием, совмещающие воздействие на материалы снимаемого слоя нескольких физических и химических явлений. Резание в специальных технологических средах, с опережающим пластическим деформированием (ОПД), нагревом (терморезание), электромеханические методы лезвийного резания и химико-механические методы абразивной обработки. Перспективы развития комбинированных методов обработки резанием.

#### **16. Оборудование для механической обработки**

Перспективы развития отечественного станкостроения. Основные задачи по повышению технического уровня и конкурентоспособности металлообрабатывающего оборудования. Техничко-экономические показатели станков. Производительность, точность, жесткость и виброустойчивость. Сопротивление тепловым деформациям.

Износостойкость деталей станка. Выносливость. Методы исследования и расчеты.

Надежность станков. Проблемы надежности в станкостроении. Классификация и модели отказов. Надежность станка как сложной системы: функциональные связи, прогнозирование и источники информации. Основные узлы станков. Приводы. Шпиндельные узлы. Базовые узлы и механизмы. Гидросистемы.

Автоматизированное станочное оборудование. Станки-автоматы. Станки и обрабатывающие центры с ЧПУ. Системы программного управления станками.

Адаптивные системы. Управление станками с помощью ЭВМ.

Автоматические станочные системы. Выбор средств автоматизации в зависимости от серийности и номенклатуры выпуска. Разработка концепции станочной системы.

Особенности станков, встраиваемых в системы. Выбор компоновки. Агрегатно-модульный принцип построения систем. Особенности структур управления автоматическими станочными системами.

## **17. Методы и оборудование физико-химической обработки**

Классификация существующих методов физико-химической обработки.

Ультразвуковая обработка. Технологические характеристики размерной ультразвуковой обработки. Электроэрозионные методы обработки, ее разновидности, физические схемы и технологические возможности. Прецизионные методы изготовления деталей.

Оборудование для электроэрозионной обработки, генераторы импульсов энергии, виды электродов, системы автоматического регулирования. Электрохимические методы обработки, закономерности анодного растворения, электролиты, конструкции катодов. Установки для электрохимической обработки типовых деталей. Средства интенсификации процесса обработки. Комбинированные методы обработки, их классификация. Электроконтактные и анодно-механические методы обработки; физические схемы, технологические установки, области применения. Химические методы обработки, химическое фрезерование, сущность, установки, применение.

Отделочные методы электрофизической обработки, электрополирование, достижение точности и качества поверхностного слоя деталей. Лучевые методы обработки; электроннолучевая обработка и лазерная обработка, физические схемы, области применения.

## **5. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ**

1. Значение механических и физико-технических методов обработки в современном машиностроении.
2. Содержание направления и профиля подготовки; проблемы, стоящие перед технологией современного машиностроения.
3. Основные задачи, решаемые механическими и физико-техническими методами, их удельный вес в общей трудоемкости изделий и направлениях развития.
4. Обработка материалов резанием, как один из основных элементов технологии современного машиностроения.
5. Значение теории резания для развития технологии машиностроения; круг решаемых задач.
6. Основные понятия о процессе резания. Определение механической обработки резанием как метода формирования деталей заданных размеров, точности и качества поверхности путем удаления с заготовки слоя материала в виде стружки.
7. Элементы процесса резания и геометрические параметры режущей части инструмента. Кинематика процесса резания и основные ее схемы.
8. Физические основы процесса резания. Механизм стружкообразования, различные его модели.
9. Современное представление о зоне стружкообразования. Основные физические явления, определяющие процесс резания.
10. Механика процесса резания. Модели для расчета силы резания. Влияние факторов процесса резания на силы резания при различных видах обработки.
11. Укорочение стружки. Наростообразование.
12. Контактные процессы на передней и задней поверхностях инструмента. Влияние факторов процесса резания на укорочение стружки, наростообразование.

13. Тепловые явления при резании. Природа и источники теплообразования. Температурные поля и тепловые потоки в зоне обработки и режущем инструменте.

14. Влияние факторов процесса резания на интенсивность теплообразования, тепловые поля, перераспределение тепловых потоков, температуру резания. Основные виды теплообмена в технологических системах.

15. Инструментальные материалы. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам.

16. Инструментальные материалы, применяемые для изготовления рабочей части инструментов: углеродистые, легированные, быстрорежущие стали; твердые сплавы, минералокерамика, сверхтвердые материалы.

17. Области применения инструментальных материалов для типовых операций механической обработки. Перспективы их развития. О

18. области применения инструментальных материалов для типовых операций механической обработки. Перспективы их развития.

19. Стойкость и прочность инструментов. Понятие о стойкости инструмента.

20. Физические основы изнашивания инструмента: понятие об абразивном, адгезионном, диффузном и окислительном механизмах изнашивания.

21. Общий механизм износа инструмента: интенсивность износа, его модели.

22. Развитие очагов износа на контактных площадках инструмента. Критерии затупления инструмента; их назначение в зависимости от вида операции и типа инструмента.

23. Технологические критерии затупления и понятие размерного износа инструмента. Влияние факторов процесса резания на износ и стойкость инструмента.

24. Способы повышения стойкости инструмента: разработка и выбор инструментального материала, совершенствование конструкции инструмента и оптимизация геометрии режущей части, применение СОТС, поверхностное упрочнение контактных площадок инструмента, в т.ч. применение износостойких покрытий.

25. Прочность инструмента. Понятие прочности режущего клина инструмента; выкрашивание режущей кромки и сколы режущей части инструмента. Пластическая деформация режущего клина инструмента.

26. Оптимизация процесса резания. Постановка задачи оптимизации. Математическая модель оптимизации: критерии оптимальности и технологические ограничения, физические и экономические критерии оптимальности процесса.

27. Методы оптимизации: линейное и нелинейное программирование. Применение ЭВМ. Особенности оптимизации одно- и многоинструментальной обработки, одно- и многопроходной обработки.

28. Технологические среды при обработке резанием. Физико-химическое действие технологических сред. Смазывающее, охлаждающее, моющее и режущее действие СОТС.

29. Виды смазочно-охлаждающих технологических сред и области применения. Способы подачи СОТС в зону резания, специальные способы подачи СОТС.

30. Газовые и твердые среды на резании металлов. Типовые примеры эффективного применения СОТС при механической обработке. Обобщенное понятие технологической среды.

31. Вибрации при резании металлов. Виды вибрации при резании металлов, их основное значение при резании труднообрабатываемых материалов и в условиях малой жесткости технологической системы.

32. Основные виды вибрации. Причины возникновения вибрации. Вибрации, возбуждаемые процессом резания.

33. Влияние режимов резания, взаимодействие параметров режущей части инструмента и других факторов на вибрации при резании материалов.

34. Методы борьбы с вибрацией при резании материалов, типовые конструкции виброгасителей.

35. Влияние обработки резанием на физико-механическое состояние поверхностного слоя и эксплуатационные свойства деталей машин.

36. Понятие качества поверхности при обработке резанием.

37. Микрорельеф обработанной поверхности. Причины образования шероховатостей на обработанной поверхности. Влияние различных факторов на высоту неровностей.

38. Шероховатость и эксплуатационные свойства деталей машин.

39. Физико-механические и химические свойства поверхностей, влияние режимов резания на его свойства.

40. Наклеп в процессе резания, понятие об упрочнении поверхностного слоя.

41. Напряжения в поверхностном слое. Влияние физико-механических свойств обрабатываемого металла, геометрических параметров режущей части инструмента, параметров резания и степени износа инструмента на глубину наклепа.

42. Наклеп и эксплуатационные качества деталей машин. Обобщенные показатели физико-механического состояния поверхностного слоя детали.

43. Экспериментальные методы изучения процессов резания. Способы измерения сил резания, температур, закономерностей стружкообразования, свойств поверхностного слоя.

44. Методические основы постановки экспериментальных исследований. Кривые износа инструментов. Вывод формулы основной зависимости «скорость резания - стойкость инструмента».

45. Зависимость стойкости инструмента от режимов резания. Вывод общей формулы для определения допустимой скорости резания.

46. Автоматические методы экспериментальных исследований: применение ЭВМ и микропроцессорной техники. Типовые примеры применения.

47. Обрабатываемость резанием типовых материалов машиностроительного производства. Понятие обрабатываемости резанием: влияние на нее физико-механических свойств обрабатываемых материалов.

48. Физические основы обрабатываемости сталей и сплавов. Химический состав и механические свойства материалов, их влияние на обрабатываемость резанием.

49. Повышенная упрочненность, пониженная теплопроводность, интенсивное абразивное воздействие, неустойчивость движения резания, склонность к схватыванию.

50. Физические основы обработки резанием неметаллических материалов; классификация их по обрабатываемости резанием. Особенности механической обработки пластмасс, в т.ч. стеклопластиков.

51. Методы обработки резанием и режущий инструмент. Точение и растачивание. Область применения, параметры управления.

52. Назначение и основные типы резцов. Способы стружкообразования и стружколомания. Особенности конструкций резцов из различных инструментальных материалов.

53. Фрезерование. Особенности процесса, область применения. Типы фрез. Конструктивные элементы фрез цельной и сборной конструкции.

54. Методы обработки отверстий. Сверла, зенкеры, развертки. Типы, геометрия, конструктивные особенности. Комбинированные инструменты.

55. Протягивание. Схемы процесса, назначение. Типы протяжек, основные элементы. Расчет протяжек.

56. Резьбонарезание. Методы резьбонарезания. Особенности кинематики и динамики процессов. Инструменты для образования резьбы: резьбовые резцы,

гребенки, метчики, плашки, резьбовые фрезы, головки винторезные, круглые гребенки.

57. Процесс накатывания резьбы. Накатные плашки, ролики, головки.

58. Методы зубонарезания. Зубонарезание по методу обкатки и копирования. Зубонарезные гребенки, червячные, дисковые и пальцевые фрезы, шеверы. Особенности конструкций, расчет.

59. Методы абразивной обработки. Физические особенности и методы абразивной обработки. Геометрические и кинематические особенности различных схем шлифования.

60. Отделочные процессы. Режущая способность абразивного инструмента и факторы, ее определяющие. Назначение и проектирование абразивного инструмента.

61. Базирование и крепление режущих элементов сборных инструментов. Типовые задачи и этапы проектирования.

62. Основные направления создания высокопроизводительных процессов резания.

63. Физические особенности и технологические показатели скоростного и силового резания, тонкого резания и растачивания, типовые конструкции инструмента, режимы резания, области применения.

64. Процессы резания с особыми кинематическими и физическими схемами обработки: ротационное (бреющее) и вибрационное резание, в том числе ультразвуковое; сухое резание; сверхскоростное резание.

65. Комбинированные методы обработки резанием, совмещающие воздействие на материалы снимаемого слоя нескольких физических и химических явлений.

66. Резание в специальных технологических средах, с опережающим пластическим деформированием (ОПД), нагревом (терморезание), электромеханические методы лезвийного резания и химико-механические методы абразивной обработки. Перспективы развития комбинированных методов обработки резанием.

67. Оборудование для механической обработки. Перспективы развития отечественного станкостроения. Основные задачи по повышению технического уровня и конкурентоспособности металлообрабатывающего оборудования.

68. Техничко-экономические показатели станков. Производительность, точность, жесткость и виброустойчивость. Сопротивление тепловым деформациям.

69. Износостойкость деталей станка. Выносливость. Методы исследования и расчеты.

70. Надежность станков. Проблемы надежности в станкостроении. Классификация и модели отказов. Надежность станка как сложной системы: функциональные связи, прогнозирование и источники информации.

71. Автоматизированное станочное оборудование. Станки-автоматы. Станки и обрабатывающие центры с ЧПУ. Системы программного управления станками.

72. Автоматические станочные системы. Выбор средств автоматизации в зависимости от серийности и номенклатуры выпуска. Разработка концепции станочной системы.

73. Классификация существующих методов физико-химической обработки.

74. Ультразвуковая обработка. Технологические характеристики размерной ультразвуковой обработки.

75. Электроэрозионные методы обработки, ее разновидности, физические схемы и технологические возможности. Прецизионные методы изготовления деталей.

76. Оборудование для электроэрозионной обработки, генераторы импульсов энергии, виды электродов, системы автоматического регулирования.

77. Электрохимические методы обработки, закономерности анодного растворения, электролиты, конструкции катодов. Установки для электрохимической обработки типовых деталей.

78. Комбинированные методы обработки, их классификация. Электроконтактные и анодно-механические методы обработки; физические схемы, технологические установки, области применения.

79. Химические методы обработки, химическое фрезерование, сущность, установки, применение.

80. Отделочные методы электрофизической обработки, электрополирование, достижение точности и качества поверхностного слоя деталей.

81. Лучевые методы обработки; электроннолучевая обработка и лазерная обработка, физические схемы, области применения.

## **6. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ НА ВСТУПИТЕЛЬНОМ ИСПЫТАНИИ**

Вступительное испытание ориентировано на оценку уровня знаний, соответствующих результатам освоения основной профессиональной

образовательной программы высшего образования - программы магистратуры (специалитета) согласно требованиям ФГОС ВО.

Шкала оценивания вступительного испытания – столбальная (от 0 до 100):

Критерии	Баллы
Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Поступающий обнаруживает всестороннее систематическое и глубокое знание материала, способен творчески применять знание теории к решению задач профессионального характера. Делаются обоснованные выводы.	81 – 100
Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако, не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Материал излагается уверенно, допускаются отдельные погрешности и неточности при ответе.	61 - 80
Допускаются нарушения в последовательности изложения при ответе. Демонстрируются поверхностные знания дисциплины. Имеются затруднения с выводами. Допускаются существенные погрешности в ответе на вопросы вступительного испытания.	41 - 60
Обнаружены значительные пробелы в знаниях основного материала. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях. Поступающий демонстрирует незнание теории и практики материала.	0 - 40

Минимальный балл, подтверждающий успешное прохождение вступительного испытания (далее минимальное количество баллов) – 41.

## 7. ЛИТЕРАТУРА, РЕКОМЕНДОВАННАЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

1. Попок, Н. Н. Основы технологии машиностроения : учебное пособие / Н. Н. Попок, В. И. Абрамов. — Новополюцк : ПГУ, 2020. — 272 с.

2. Суслов А.Г., Базров Б.М., Безъязычный В.Ф., Авраамов Ю.С. Научеомкие технологии в машиностроении [Электронный ресурс]: учебник. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2012. - 528 с.

3. Балла, О. М. Экспериментальные методы исследования в технологии машиностроения : учебное пособие / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 168 с.

4. Маталин А.А. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учебник. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2020. - 512 с.

5. Сысоев С.К., Сысоев А.С., Левко В.А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2022. - 352 с.

6. Миротин Л.Б., Омельченко И.Н., Колобов А.А. Инженерная логистика: логистически-ориентированное управление жизненным циклом продукции [Электронный ресурс]: учебник. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2013. - 644 с.
7. Магомедов Ш.Ш., Беспалова Г.Е. Управление качеством продукции [Электронный ресурс]: учебник. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2012. – 336 с.
8. Суслов А.Г., Безъязычный В.Ф., Панфилов Ю.В., Бишутин С.Г. Инженерия поверхности деталей [Электронный ресурс]: учебник. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2008. - 320 с. Богодухов С.И., Схиртладзе А.Г.,
9. Сулейманов Р.М., Козик Е.С. Основы проектирования заготовок в автоматизированном машиностроении: учебник. [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2012. - 336 с.
10. Технология машиностроения. Лабораторный практикум : учебное пособие / А. В. Коломейченко, И. Н. Кравченко, Н. В. Титов, В. А. Тарасов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 272 с.
11. Голембиевский, А. И. Металлорежущие станки : учебное пособие : в 2 частях / А. И. Голембиевский. — Новополюцк : ПГУ им. Евфросинии Полоцкой, 2023 — Часть 1 — 2023. — 272 с. — ISBN 978-985-531-839-3.
12. Технологии и оборудование механической и физико-технической обработки : учебное пособие / Т. Р. Абляз, К. Р. Муратов, Е. С. Шлыков, Е. А. Гашев. — Пермь : ПНИПУ, 2023. — 122 с. — ISBN 978-5-398-02945-1
13. Богуцкий, В. Б. Эксплуатация, обслуживание и диагностика технологических машин : Учебное пособие / В. Б. Богуцкий, Л. Б. Шрон, Э. Э. Ягьяев. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2019. – 356 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-014425-2. – DOI 10.12737/textbook\_5d2d6d50607bc4.13914474. – EDN TXUQUM.