



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор,
председатель Приемной комиссии

А.М. Марков

« ____ »

2022 г.



ПРОГРАММА
вступительных испытаний в аспирантуру
по специальной дисциплине
для научной специальности
2.5.6. «Технология машиностроения»

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	Профессор кафедры ТМ	А.М. Марков
Согласовал	Проректор по научной и инновационной работе	А.А. Беушев
	Отв. секретарь приёмной комиссии	П.О. Черданцев

Барнаул 2022

1. ВВЕДЕНИЕ

Программа вступительных испытаний формируется на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета или магистратуры.

2. ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ

Вступительное испытание для поступления на обучение в аспирантуре по научной специальности 2.5.6. «Технология машиностроения» проводится с сочетанием письменной и устной форм. Оно состоит из двух частей – теоретической части (проводится в форме письменного комплексного экзамена) и собеседования (проводится в устной форме).

Для прохождения вступительного испытания каждому поступающему выдаётся билет, содержащий два вопроса. На подготовку ответов отводится 1,5 часа.

Процедура проведения экзамена регламентируется Правилами приёма на обучение в АлтГТУ.

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Итоговая оценка выставляется по 100-балльной шкале. Она определяется как

$$R = 0,65 R_{\Pi} + 0,35 R_{\text{С}}$$

где R_{Π} – оценка по 100-балльной шкале, полученная за письменную часть; $R_{\text{С}}$ – оценка по 100-балльной шкале, полученная за собеседование.

Оценка за письменную часть определяется как

$$R_{\Pi} = \frac{1}{2} \sum_{n=1}^2 R_n$$

где R_n – оценка по 100-балльной шкале, полученная за n-ый вопрос билета;

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, – 25 баллов.

4. ТЕМЫ, ВКЛЮЧЁННЫЕ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Раздел 1. Теоретические основы технологии машиностроения

1.1 Введение. Машиностроение и его роль в ускорении технического процесса. Задачи и основные направления развития машиностроительного производства. Роль русских ученых и инженеров в формировании и развитии технологии машиностроения.

1.2. Основные понятия и определения. Служебное назначение изделий. Изделия, детали, узлы, группы, сборочные единицы.

1.3. Производственный и технологический процессы. Классификация технологических процессов (ТП) по ЕСТПП. Трудоемкость и станкоемкость. Формы организации производственного процесса.

Раздел 2. Технологическое обеспечение качества изделий

2.1 Показатели качества изделий и деталей. Качество изделий. Взаимосвязь показателей точности деталей. Показатели точности сборочной единицы и машины. Технические условия, нормы точности, стандарты. Надежность и долговечность детали, сборочной единицы и машины. Отклонение характеристик качества изделий от требуемых значений. Виды погрешностей.

2.2 Построение расчет и анализ технологических размерных цепей. Методика построения технологических размерных цепей. Расчет размерных цепей. Методы достижения точности замыкающего звена.

2.3 Основы базирования деталей и заготовок. Теоретические основы определения положения твердого тела в пространстве. Классификация баз. Классификация деталей для выбора технологических баз. Выбор технологических и измерительных баз. Расчет погрешностей базирования.

2.4 Формирование качества деталей, обрабатываемых на металлорежущих станках. Понятие технологической системы (ТС). Этапы достижения точности. Причины возникновения погрешностей обрабатываемой заготовки:

- а) качество материала, обрабатываемых заготовок. Влияние колебания физико-механических свойств материала, величины и неравномерности припусков на обработку;
- б) вибрации и их влияние на величину погрешностей обработки;
- в) тепловые деформации ТС;
- г) погрешности обработки, вызываемые износом режущего инструмента, расчет линейного износа различных инструментов;
- д) остаточные напряжения и их влияние на качество обрабатываемых деталей, методы снижения остаточных напряжений;
- е) жесткость ТС. Влияние жесткости ТС на точность и производительность обработки. Способы измерения и пути повышения жесткости ТС;
- ж) погрешность установки как сумма погрешностей базирования, закрепления и положения. Принципы расчета, пути уменьшения погрешностей;
- з) погрешность статической настройки ТС. Методы настройки и поднастройки размерных и кинематических цепей ТС.

2.6. Качество поверхности и технологические методы повышения надежности деталей машин. Параметры качества поверхности: шероховатость, остаточные напряжения, физико-механическое состояние и микроструктура поверхностного слоя. Влияние способов, режимов и условий обработки деталей на параметры качества поверхности. Влияние параметров качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин.

Раздел 3. Производительность и экономичность технологических процессов

3.1. Основы технического нормирования. Производительность труда. Состав нормы времени. Расчетно-аналитический метод нормирования. Расчет машинного времени. Способы изучения затрат времени в условиях производства. Способы сокращения затрат времени на производство изделий.

3.2 Экономические основы машиностроительного производства. Основные фонды и производственные мощности машиностроительного предприятия. Оборотный капитал машиностроительного предприятия. Трудовые ресурсы машиностроительного предприятия. Планирование затрат на производство.

Раздел 4 Основы проектирования технологического процесса изготовления машины

4.1 Проектирование ТП изготовления детали. Анализ исходной информации. Расчет такта выпуска и установление типа производства. Отработка конструкции детали на технологичность. Расчет припусков на механическую обработку и межоперационных размеров. Основные этапы проектирования ТП механической обработки:

- а) выбор технологических баз;
- б) разработка маршрутного ТП;
- в) разработка технологических и контрольных операций;
- г) расчет экономической эффективности ТП;
- д) разработка технического задания на проектирование технологической оснастки.

4.2 Основы разработки ТП сборки машин. Общая и узловая сборки. Основные технологические переходы процесса сборки. Организационные формы сборки. Расчет такта выпуска и установление типа производства. Нормирование сборочных работ. Определение способов транспортировки изделий. Разработка технологической документации.

Раздел 5 Технология изготовления машин

5.1 Технология изготовления базовых деталей. Принципы построения ТП изготовления корпусов. Выбор технологических баз и типовых ТП изготовления корпусных деталей. Технологические возможности способов обработки плоских поверхностей. Обработка основных отверстий. Способы и технологические возможности существующих методов формообразования цилиндрических, конических и фасонных отверстий.

5.2. Технология изготовления валов. Принципы построения ТП изготовления ступенчатых валов. Выбор технологических баз. Способы обработки наружных поверхностей, цилиндрических, конических и фасонных поверхностей. Способы обработки резьбовых поверхностей. Контроль ступенчатых валов, шпинделей, коленчатых валов, ходовых винтов и других валов.

5.3 Технология изготовления деталей зубчатых передач. Классификация зубчатых колес. Технология изготовления цилиндрических и конических зубчатых колес. Выбор баз и типовых маршрутов ТП изготовления зубчатых колес при различных типах производства. Способы формообразования зубьев различных зубчатых колес. Оборудование и технологическое оснащение методов обработки зубчатых колес. Контроль цилиндрических, конических, червячных зубчатых колес и червяков: методы контроля и средства технологического оснащения.

5.4 Физико-технические методы обработки деталей машин: электроэрозионная, электрохимическая, ультразвуковая, электронно-лучевая, плазменная, лазерная. Технологические возможности, область и перспективы применения этих методов.

5.5. Отделочно-упрочняющая обработка деталей машин. Классификация и физическая сущность методов поверхностного пластического деформирования (ППД). ТП ППД: обкатывание, раскатывание, алмазное выглаживание, дорнование, дробеударная обработка, виброударная и виброабразивная обработка, упрочнение с наложением ультразвука, центробежная ударная обработка, чеканка.

5.6 Технология обработки композиционных материалов

Преимущества применения композиционных материалов в сравнении с металлическими сплавами. Классификация композиционных материалов. Армирующие наполнители композиционных материалов и их основные характеристики. Физико-механические характеристики композиционных материалов. Виды дефектов полимерных композиционных материалов. Виды неразрушающего контроля полимерных композиционных материалов. Виды механической обработки композиционных материалов. Методы изготовления деталей из композиционных материалов.

Раздел 6 Автоматизация технологических процессов

6.1 Особенности разработки ТП обработки деталей на станках с ЧПУ. Технологические возможности оборудования с ЧПУ. Выбор деталей для обработки на станках с ЧПУ. Проектирование обработки деталей на станках с ЧПУ. Техничко-экономические показатели обработки деталей на станках с ЧПУ. Выбор стратегии и инструмента при обработке на станках с ЧПУ. Методы программирования. Общая схема работы в CAD/CAM системах. Требования к современным САМ системам.

6.2 Характеристика CALS-технологий и их роль в технологической подготовки производства. Робототехнические комплексы в механообрабатывающем производстве. Средства автоматизации.

5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, РЕКОМЕНДОВАННОЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

Основная литература

1. Основы технологии машиностроения : учебное пособие : [16+] / Х. М. Рахимьянов, Н. П. Гаар, А. Х. Рахимьянов [и др.] ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 142 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574927>.

2. Завистовский, С. Э. Технология машиностроения : учебное пособие / С. Э. Завистовский. – Минск : РИПО, 2019. – 247 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600134>.

3. Скворцов, А. В. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств : учебник : [16+] / А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе. – Изд. 2-е, стер. –

Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 635 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469049>.

4. Бакунина, Т. А. Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении : учебное пособие : [16+] / Т. А. Бакунина. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 193 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564218>.

5. Фещенко, В. Н. Обеспечение качества продукции в машиностроении : учебник : [16+] / В. Н. Фещенко. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 789 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564257>.

6. Сибикин, М. Ю. Металлообработка: стратегия повышения эффективности : учебное пособие : [16+] / М. Ю. Сибикин. – Москва : Директ-Медиа, 2018. – 189 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481001>.

7. Костиков, В. И. Технология композиционных материалов : учебное пособие / В. И. Костиков, Ж. В. Еремеева. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 484 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617610>.

8. Завистовский, В. Э. Обработка материалов и инструмент : учебное пособие : [16+] / В. Э. Завистовский. – Минск : РИПО, 2019. – 448 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600076>.

9. Экономика и управление на предприятии : учебник / А. П. Агарков, Р. С. Голова, В. Ю. Теплышев, Е. А. Ерохина ; под ред. Р. С. Голова. – 3-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2021. – 400 с. : ил., табл., схем. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684273>.

10. Холодилина, Е. В. Организация машиностроительного производства : учебное пособие : [12+] / Е. В. Холодилина. – Минск : РИПО, 2016. – 180 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463611>.

Дополнительная литература

1. Борисов, В. М. Основы технологии машиностроения : учебное пособие : [16+] / В. М. Борисов ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2011. – 137 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258356>.

2. Солнцев, Ю. П. Технология конструкционных материалов : учебник / Ю. П. Солнцев, Ю. П. Ермаков, В. Ю. Пирайнен. – 5-е изд. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 504 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102721>.

3. Солнцев, Ю. П. Материаловедение : учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин ; под ред. Ю. П. Солнцева. – 7-е изд. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 784 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599263>.

4. Галяветдинов, Н. Р. Технология обработки материалов: полимеры : учебное пособие : [16+] / Н. Р. Галяветдинов, Г. А. Талипова, Р. Р. Сафин ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2020. – 136 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683661>.

5. Фещенко, В. Н. Слесарное дело: Механическая обработка деталей на станках : учебное пособие / В. Н. Фещенко. – Москва : Инфра-Инженерия, 2013. – Книга 2. – 464 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144682>.

6. Лучкин, В. К. Проектирование и программирование обработки на токарных станках с ЧПУ : учебное пособие / В. К. Лучкин, В. А. Ванин ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – 83 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444957>.

7. Современная технологическая оснастка : учебное пособие : [16+] / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов, В. В. Янпольский. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 266 с. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135673>.

8. Экономика и управление на предприятии : учебник / А. П. Агарков, Р. С. Голов, В. Ю. Теплышев, Е. А. Ерохина ; под общ. ред. А. П. Агаркова. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 400 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573188>.

9. Петухов, С. В. Справочник мастера машиностроительного производства : учебное пособие : [16+] / С. В. Петухов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 353 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564321>.

10. Завистовский, В. Э. Обработка материалов и инструмент : учебное пособие : [16+] / В. Э. Завистовский. – Минск : РИПО, 2019. – 448 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600076>.