Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донбасский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства

Кафедра технологии и организации машиностроительного производства

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель председателя приёмной комиссии
_____ **Д. В. Мулов**
«27» февраля 2026

ПРОГРАММА
вступительного испытания в магистратуру

«Комплексный экзамен по технологии машиностроения»

Код и наименование направления подготовки
15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
Образовательная программа «Технология машиностроения»

Рассмотрено и одобрено на заседании
кафедры ТОМП, протокол № 7 от 10.02.2026

Председатель комиссии по проведению
вступительных испытаний в магистратуру
_____ **Ю. В. Пипкин**

Алчевск, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ В МАГИСТРАТУРУ 4
2.1 Технология конструкционных материалов 4
2.2 Материаловедение 5
2.3 Метрология, стандартизация и сертификация 6
2.4 Теория резания 8
2.5 Основы технологии машиностроения 9
2.6 Режущий инструмент 11
2.7 Проектирование и производство заготовок 12
2.8 Компьютерная графика в машиностроении 13
2.9 Технологические основы машиностроения 14
2.10 Технология обработки типовых деталей 15
2.11 Технология машиностроения (доп. главы) 16
3 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ 18
4 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ 19
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА 20

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания в магистратуру «Комплексный экзамен по технологии машиностроения» разработана для абитуриентов, поступающих в Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донбасский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ДонГТУ») на обучение по основной профессиональной образовательной программе высшего образования (ОПОП ВО) — магистратуры по направлению подготовки 15.04.05 — Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (образовательная программа «Технология машиностроения») на основе высшего образования бакалавриата, специалитета.

Целью вступительного испытания в магистратуру является проверка у абитуриентов уровня сформированности следующих компетенций:

- способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-5);
- способность учувствовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-7);
- способность разрабатывать и выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации и программ выбора и расчёта параметров технологических процессов (ПК-2).

Согласно реализуемой в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Донбасский государственный технический университет» ОПОП ВО бакалавриата по направлению подготовки 15.03.05 — Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (профиль подготовки «Технология машиностроения») формирование вышеперечисленных компетенций обеспечивают следующие дисциплины учебного плана:

Код компетенции	Дисциплины учебного плана, обеспечивающие формирование компетенции:
ОПК–5	Метрология, стандартизация и сертификация (МСС) Теория резания Основы технологии машиностроения
ОПК–7	Метрология, стандартизация и сертификация (МСС)
ПК–2	Технология конструкционных материалов Материаловедение Метрология, стандартизация и сертификация (МСС) Основы технологии машиностроения Режущий инструмент (РИ) Проектирование и производство заготовок (ППЗ) Компьютерная графика в машиностроении Технологические основы машиностроения Технология обработки типовых деталей Технология машиностроения (доп. главы) (ТМ)

2 ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ В МАГИСТРАТУРУ

2.1 Технология конструкционных материалов

Основные конструкционные материалы и требования, предъявляемые к ним. Группа черных, цветных и тугоплавких металлов и сплавов. Основные физические, механические, технологические, химические и эксплуатационные свойства металлов. Классификация сталей по назначению, химическому составу и качеству. Маркировка сталей, чугунов и твердых и цветных сплавов.

Производство чугуна. Исходные материалы для доменной плавки. Подготовка руд к плавке. Основные процессы получения чугуна в современных доменных печах. Производство стали. Исходные материалы для плавки стали. Производство стали в мартеновских печах, кислородных конверторах и дуговых и индукционных электрических печах.

Способы разливки стали в изложницы. Строение слитков. Непрерывная разливка стали. Способы повышения качества стали. Понятие о машиностроительных заготовках и их качестве.

Классификация способов изготовления отливок. Литейные формы, ее конструктивные элементы и назначение. Классификация литейных форм. Изготовление отливок в песчаных формах, кокильное литье, оболочковых формах, по выплавляемым моделям, под давлением, центробежным литьем. Технологичность конструкций литых заготовок.

Определение обработки металлов давлением, как метод малоотходной технологии формообразования высококачественных заготовок. Классификация видов обработки металлов давлением, области их применения. Физические основы обработки металлов давлением. Степень пластической деформации и сопротивление деформации. Уковка и штампуемость металлов. Влияние химического состава, температуры, скорости деформирования на пластичность металла и его сопротивления деформации. Нагрев заготовок перед обработкой давлением и явления, которые его сопровождают. Требования, которые предъявляются к процессу нагрева заготовок. Технология нагрева и типы нагревательных устройств. Прокатка. Сущность процесса прокатки. Виды прокатки. Инструмент и оборудование прокатного производства. Прессование. Сущность процесса прессования. Схемы прессования сплошных и полых профилей. Инструмент и оборудование для прессования. Технологические схемы прессования. Волочение. Сущность процесса волочения. Схемы волочения сплошных и полых профилей. Инструмент и оборудование для волочильного производства. Технологические схемы волочения. Ковка. Сущность процесса ковки, исходные заготовки для ковки. Виды операций ковки и инструмент, который применяется. Горячая объемная 6 штамповка. Сущность процесса объемной штамповки. Заготовки для объемной штамповки. Типы заготовок, деталей, которые получаются различными способами объемной штамповки, требования к их конструкции. Листовая штамповка. Сущность листовой штамповки. Классификация видов и физические основы листовой штамповки. Контроль качества заго-

товок, полученных листовой штамповкой.

Определение сварки, как технологического процесса получения неразъемных соединений. Классификация и характеристика основных способов и видов сварки. Виды сварных соединений и швов. Виды сварки. Сварка давлением. Сварка электродуговая. Автоматическая дуговая сварка под флюсом. Электрошлаковая сварка. Газовая сварка. Свариваемость металлов и сплавов. Требования к сварным швам.

Классификация сборочных соединений. Подвижные и неподвижные соединения. Разъемные и неразъемные соединения. Точность сборочных соединений. Методы взаимозаменяемости. Сборка неподвижных разъемных и неподвижных неразъемных соединений.

Сборка резьбовых соединений. Причины дефектов при сборке резьбовых соединений и способы их предотвращения. Виды соединений, шпоночных: напряженные и ненапряженные. Призматические шпонки, их назначения и конструкции. Подготовка пазов и шпонок к сборке. Сборка шлицевых и шпоночных соединений. Сборка механизмов вращательного движения.

2.2 Материаловедение

Кристаллическое строение металлов. Металлическое состояние. Типичные кристаллические решетки металлов. Полиморфизм металлов. Дефекты кристаллического строения металлов. Точечные дефекты. Линейные дефекты. Объемные дефекты. Механизм диффузии. Модифицирование.

Общая характеристика физических, химических, механических свойств. Стандартные механические свойства: твердость; свойства, определяемые при статическом растяжении; ударная вязкость; сопротивление усталости. Конструкционная прочность материалов. Особенности деформации поликристаллических тел. Наклеп, возврат и рекристаллизация.

Основы теории сплавов. Понятие о сплавах и методах их получения

Основные понятия в теории сплавов. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: механических смесей, твердых растворов, химических соединений. Классификация сплавов твердых растворов. Правило фаз. Построение диаграмм состояния.

Железо и его сплавы. Диаграмма состояния железо-углерод. Атомное строение фаз в сплавах железо-углерод. Кристаллизация сталей. Структура углеродистых сталей. Классификация, маркировка, строение, свойства и области применения углеродистых сталей. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. Структуры легированных сталей. Классификация, маркировка, строение, свойства и области применения легированных сталей. Конструкционные, инструментальные, жаропрочные, жаростойкие, нержавеющие стали и сплавы, способы их обработки и область применения. Чугуны. Белые, серые, высокопрочные и ковкие чугуны. Применение чугунов в машиностроении.

Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали. Превращения, протекающие в структуре стали при нагреве и охлаждении Технологические особенности и возможности отжига и нормали-

зации Влияние размера зерна на свойства стали. Перегрев и пережог. Технологические особенности и возможности закалки и отпуска. Закалка. Способы закалки. Отпуск. Отпускная хрупкость. Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, цианирование, нитроцементация и диффузионная металлизация.

Цветные металлы и сплавы. Сплавы на основе меди. Бронзы. Латуни. Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии: пористые, конструкционные, электротехнические.

2.3 Метрология, стандартизация и сертификация

Основные понятия по нормированию точности в машиностроении. Точность и виды точности, используемые в машиностроении. Причины появления ошибок геометрических параметров элементов деталей. Цели нормирования требований к точности в машиностроении. Взаимозаменяемость и ее значение в обеспечении качества продукции.

История развития стандартизации. Роль стандартизации, рост требований к качеству продукции. Нормативно-правовая база стандартизации. Системы стандартов, применяемые в стране. Категории и виды стандартов. Система органов и служб стандартизации. Принципы и методы стандартизации. Ряды нормальных цифр и их использование для параметрических и размерных рядов. Оценка уровня унификации.

Сертификация. Основные понятия, цели и объекты сертификации. История развития сертификации. Правовое обеспечение сертификации. Роль сертификации в повышении качества продукции. Системы сертификации. Схемы сертификации.

Основные понятия в размерах, отклонениях и посадках. ЕСДП. Принципы построения системы допусков и посадок ГОСТ 25347-2013 (ISO 286-2:2010) и ГОСТ 25348-82 (СТ СЭВ 177-88).

Квалитеты точности, их применение. Интервалы размеров, единица допуска. Система вала и система отверстия. Образование стандартных посадок 3-х групп. Обозначение полей допусков на чертежах. Применение посадок, их характеристика и номенклатура. Предельные отклонения размеров с общими допусками ГОСТ 30893.1-2002. Указание полей допусков в технических требованиях. Поля допусков, посадки, их обозначения на чертежах.

Нормирование точности геометрической формы элементов деталей. Общие понятия. Основные термины и определения. Виды отклонений, которые нормируются и знаки. Содержание ГОСТ 24642-81 (СТ СЭВ 301-76). Нормирование отклонений формы в зависимости от их влияния на качество изделий. Указание допусков формы на чертежах. Методы контроля. Нормирование точности расположения элементов деталей. Общие понятия. Основные термины и определения. Виды отклонений, которые нормируются и знаки. Нормирование отклонений расположения в зависимости от их влияния на качество изделий. Указание допусков расположения на чертежах. Методы контроля. ГОСТ 30893.2-2002. Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски.

Допуски формы и расположения поверхностей, не указанные индивидуально. Независимые и зависимые допуски расположения. Нормирование точности расположения и формы поверхности элементов деталей единым допуском (суммарное отклонение). Указание суммарных допусков на чертежах.

Нормируемые параметры шероховатости. Основные понятия и определения. Сущность и содержание ГОСТ 2789-73 (с учетом изменения №3). Параметры шероховатости, характеристики и обозначения. Влияние шероховатости на качество поверхности и качество изделий. Выбор параметров шероховатости. Условия, определяющие нормирования шероховатости. Условия, определяющие нормирования шероховатости. Условное обозначение на чертежах. Контроль шероховатости поверхностей.

Взаимозаменяемость шпоночных соединений. Типы, конструкция, допуски и посадки, обозначения на чертежах. Взаимозаменяемость шлицевых соединений. Типы, конструкция. Виды центрирования шлицевых соединений, допуски и посадки ГОСТ 1139-80, ГОСТ 6033-80. Контроль точности шпоночных и шлицевых деталей.

Основные положения. Точность подшипников качения. Требования к подшипникам качения. Классы точности подшипников. Условное обозначение подшипников качения. Посадки подшипников качения. Поля допусков колец подшипников качения. Посадки подшипников качения на валы и в отверстия корпусов. Выбор посадок для колец подшипников.

Типы резьбовых соединений, используемых в машиностроении. Параметры резьбы по ГОСТ 9150-81. Классификация резьбовых соединений, требования к ним. Отклонение параметров резьбы и методы их нормирования. Приведенный средний диаметр. Компенсация погрешности шага и угла профиля. Посадки резьбовых соединений, используемых в машиностроении. Область применения посадок с зазором по ГОСТ 16093-81. Область применения посадок с натягом и переходных посадок. ГОСТ 4608-81, ГОСТ 24834-81. Методы контроля резьбовых элементов. Обозначение допусков и посадок резьбовых элементов на чертежах.

Типы и конструкции зубчатых колес и передач. Требования, предъявляемые к зубчатым колесам и передачам. Основные параметры. Нормирование точности, степени точности, нормы бокового зазора. Показатели норм точности, их выбор и нормирования. Методы контроля параметров точности. Обозначение допусков параметров точности зубчатых передач на чертежах.

Задачи, решаемые с помощью размерных цепей. Основные термины и определения. Типы задач. Классификация размерных цепей. Методы решения размерных цепей. Метод максимума-минимума, его сущность, достоинства и недостатки, область применения.

Селективная сборка, сущность, достоинства и недостатки, область применения. Метод пригонки, сущность, достоинства и недостатки, область применения. Метод регулирования, сущность, достоинства, область применения. Конструкции компенсаторов. Теоретико-вероятностный метод, его сущность и применение. Использование ПК при решении размерных цепей.

Научные основы метрологии. Основные термины и определения. Факто-

ры, влияющие на результат измерений. Ошибки при измерениях и причины их появления. Стандартная форма представления результатов измерения. Разновидности средств измерений. Классификация измерений. Классификация средств измерений. Критерии качества измерений. Обеспечения единства измерений. Международная система единиц. Проверка измерительных средств. Организационно-правовая база единства измерений.

2.4 Теория резания

Основы кинематики резания, геометрические параметры режущей части, классификация видов обработки резания: значение и классификация кинематических схем резания. Характеристика формообразующих движений.

Главные и вспомогательные движения при различных видах обработки резанием; поверхности обработки; координатные плоскости. Геометрия режущего лезвия: поверхности и углы режущего клина. Элементы режима резания и срезаемого слоя при различных видах обработки резанием. Классификация видов резания.

Основные свойства инструментальных материалов. Виды инструментальных материалов и область их применения.

Общие сведения о пластической деформации металла в зоне резания. Виды стружки и условия ее образования. Механизм образования стружки при свободном прямоугольном резании (схемы образования стружки).

Кинематика сливного стружкообразования. Завивание и дробление стружки. Особенности пластического деформирования металла при резании. Деформация стружки.

Контактные явления в процессе стружкообразования. Трение на контактных площадках. Наростообразование при резании металлов. Взаимосвязь явлений в процессе стружкообразования.

Силы резания. Измерение сил резания. Факторы, влияющие на силу резания. Работа и мощность резания при различных видах обработки. Вибрации в технологических станочных системах.

Основные источники выделения теплоты в зоне резания, тепловой баланс. Определение оптимального теплового режима в зоне резания.

Физическая природа износа и разрушение режущего инструмента. Критерии затупления РИ. Стойкость (долговечность) РИ и влияние на нее различных факторов. Основные пути повышения долговечности и надежности инструмента и применение систем компьютерной диагностики.

Понятие качества поверхности. Механизм возникновения шероховатости поверхности. Формирование физико-механических свойств поверхностного слоя металла при обработке резанием.

Применение смазочно-охлаждающих технологических сред (СОТС) при резании. Резание инструментом с износостойким покрытием. Резанием с применением дополнительных колебаний (вибрационное резание). Особенности нетрадиционных методов обработки.

Абразивные и алмазные материалы. Особенности процесса шлифования. Виды шлифования. Износ и стойкость шлифовальных кругов. Эффективность процесса шлифования. Выбор шлифовальных кругов. Выбор режима шлифования. Силы и мощность резания при шлифовании.

Основные характеристики обрабатываемости. Способы оценки и улучшения обрабатываемости. Краткая характеристика обрабатываемости сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов.

Процесс резания с позиций теории автоматического регулирования. Система резания при обработке на станках с ЧПУ и адаптивным управлением.

Основные задачи теории и практики обработки резанием, в связи с развитием высокоскоростного резания, гибких автоматических производств, «безлюдной» технологии.

2.5 Основы технологии машиностроения

Составляющие части производственного процесса. Структура технологического процесса: операция, переход, проход, рабочий приём, установ, позиция. Детальная характеристика элементов.

Типы и виды машиностроительных производств: единичное, серийное и массовое; поточное и непоточное. Характеристики производительности технологического процесса.

Определение понятия «машина», «сборочная единица», «деталь». Требования к формулированию служебного назначения машины, её механизмов и отдельных деталей. Классификация поверхностей детали по служебному назначению.

Показатели качества машин. Точность деталей, показатели точности. Случайный характер отклонений. Точность машины. Другие показатели качества машины: производительность, надёжность, долговечность и т.д.

Задача определения положения твёрдого тела в пространстве. Двусторонние и односторонние геометрические связи. Условия неподвижности твёрдого тела в пространстве. Определение понятий «базирование», «закрепление», «установка».

Опорная точка, её условное обозначение. База. Классификация баз: по назначению, по количеству лишаемых степеней свободы; по характеру проявления; по стадии использования.

Типовые комплекты баз: базирование призматической детали, цилиндра, диска. Полный и неполный комплект баз. Требования, предъявляемые к базам, входящим в каждый комплект.

Реализация основных комплектов баз на практике. Методика выбора технологических баз для отдельной операции. Формулирование задачи базирования. Принципы подхода к выбору баз.

Определение количества связей, накладываемых на базу исходя из обеспечения технических требований. Особенности базирования по скрытым базам. Кинематические и динамические связи.

Реализация схем базирования, содержащих скрытые базы. Центрирующие и центрирующе-зажимные механизмы. Условия статической определённости схем самоцентрирующих приспособлений.

Основные сведения из теории размерных цепей. Виды размерных цепей, их классификация. Конструкторские и измерительные размерные цепи. Технологические размерные цепи первого и второго рода, правила их построения.

Расчёт размерных цепей методом полной и неполной взаимозаменяемости. Обеспечение точности замыкающего звена методом пригонки, регулировки, селективной сборки. Преимущества, недостатки и область применения каждого.

Три этапа выполнения операции: установка, статическая и динамическая настройка. Получение размеров параллельным, последовательным и параллельно-последовательным методом.

Погрешность установки. Составляющие погрешности установки. Причины возникновения погрешности базирования. Определённость и неопределённость базирования. Организованная и неорганизованная смена баз. Смена баз первого и второго рода, причины её возникновения. Порядок проведения организованной смены баз. Пути сокращения погрешности базирования. Принципы единства и постоянства баз, их реализация. Повышение статической определённости схемы базирования. Погрешность закрепления, причины её возникновения. Пути повышения жёсткости устанавливаемой детали. Определение точки приложения силы закрепления и направления её приложения.

Статическая настойка технологической системы. Цель и задачи настройки технологической системы. Настойка методом пробных ходов, пробных деталей, по жёстким и суженным предельным калибрам. Способы облегчения настройки и повышения её точности. Поднастройка технологической системы. Определение момента поднастройки. Размерные связи при поднастройке. Природа динамической настройки технологической системы. Влияние физико-механических свойств материала и колебаний припуска.

Жёсткость технологической системы. Схема перемещений детали под влиянием силы. Природа «бесконечной» и «отрицательной» жёсткости. Влияние жёсткости на величину рассеяния размеров партии деталей. Влияние жёсткости системы на погрешность формы обработанной поверхности. Технологическая наследственность. Пути повышения жёсткости технологической системы. Методы определения жёсткости.

Вибрации технологической системы. Свободные, вынужденные и автоколебания. Причины возникновения вибраций и их негативное влияние. Меры по повышению вибростойкости технологической системы.

Размерный износ инструмента. Влияние износа на точность размеров обработки одной детали и партии. Определение момента смены инструмента. Пути уменьшения влияния размерного износа на точность обработки.

Тепловые деформации технологической системы. Механизм влияния тепловых деформаций на точность формы и рассеивания размеров. Пути уменьшения негативного влияния тепловых деформаций.

Компоненты временных связей: номинальный и действительный фонд времени работников, оборудования; штучно-калькуляционное время на операцию. Структура штучного времени. Основное время. Вспомогательное время, его структура; время на техническое и организационное обслуживание рабочего места и нормированный отдых. Пути сокращения времени выполнения операции.

Методы технического нормирования: расчётный, метод укрупнённых нормативов, статистический, опытный. Последовательная, параллельная и параллельно-последовательная обработка.

Структура себестоимости детали. Пути сокращения затрат на зарплату, на материалы, на содержание, амортизацию и эксплуатацию средств труда. Сокращение накладных затрат.

Технологичность конструкции изделия. Примеры нетехнологичных конструкций. Методика выбора наиболее экономичного варианта технологического процесса.

Последовательность разработки ТП. Изучение служебного назначения и анализ норм точности, решаемые при этом задачи. Выбор вида и формы организации ТП изготовления детали. Выбор технологических баз и определение последовательности обработки поверхностей. Определение способов обработки и количества переходов. Формирование операций из переходов.

2.6 Режущий инструмент

Классификация режущего инструмента. Развитие и современное состояние инструментальной промышленности. Свойства режущего инструмента, влияющие на производительность и качество обрабатываемых деталей. Стандартизация режущего инструмента.

Общие принципы работы режущего инструмента. Служебное назначение инструмента. Универсальный и специальный РИ. Профилирование режущего инструмента.

Виды абразивного инструмента. Кинематика процесса обработки. Шлифовальные круги и сегменты. Хонинговальные головки. Принцип работы. Конструктивные параметры. Режущие элементы. Механизм подачи брусков. Регулирование размеров рабочей части.

Типы и назначение резцов. Основные конструктивные элементы и геометрические параметры резцов. Стружколоматели. Особенности конструирование фасонных резцов. Коррекционный расчет профиля резца. Резцы фасонные тангенциальные. Особенности конструкции резцов с твердосплавными пластинами.

Конструкция и общий принцип работы протяжек. Схемы резания. Расчет основных конструктивных элементов и геометрических параметров протяжек. Протяжки шлицевые, шпоночные. Протяжки для обработки внутренних и наружных фасонных поверхностей. Особенности их проектирования.

Типы и назначение фрез. Общие положения конструктивных элементов цилиндрических, торцовых и дисковых фрез. Форма зубьев острозаточенных

фрез. Фрезы фасонные. Принцип работы и назначение. Общие конструктивные элементы и геометрические параметры затылованных фрез.

Типы и назначение свёрл. Основные конструктивные элементы и геометрические параметры. Особенности конструкции сверл с твердосплавными пластинами. Сверла для глубокого сверления. Алмазные сверла.

Типы и назначение зенкеров. Основные конструктивные элементы и геометрические параметры. Расчет основных конструктивных размеров.

Типы и назначение разверток. Режущая и калибрующая части. Расчет общих конструктивных параметров. Обеспечение размера и качества обрабатываемой поверхности.

Особенности конструкции резцов для обработки отверстий. Виды соединительной части. Резцы для тонкого точения. Комбинированный инструмент

Типы и назначение резьбонарезных резцов и головок. Основные конструктивные элементы и геометрические параметры.

Типы и назначение метчиков. Основные конструктивные элементы и геометрические параметры. Расчет основных параметров метчиков. Допуски на размеры. Схемы резания.

Конструктивные элементы круглых плашек. Режущая и калибрующая части. Форма передней поверхности. Углы резания. Расчет основных параметров.

Особенности конструкции фрез для нарезания резьбы. Эффективность применения. Конструкция резьбовых плашек и роликов.

Типы инструментов, работающих методом копирования. Принцип работы. Расчет профиля режущей кромки для обработки прямозубого колеса. Дисковые фрезы. Основные конструктивные элементы и геометрические параметры. Расчет дисковых модульных фрез. Пальцевые фрезы. Зубодолбежные головки. Протяжки для внутреннего и внешнего зацепления.

Принцип работы инструментов, работающих методом огибания. Гребенки, определение размеров профиля зуба, геометрические параметры.

Принцип работы червячных фрез. Конструкция. Геометрические параметры. Расчет основных параметров. Методы профилирования.

Принцип работы долбяков. Конструкция. Расчет основных параметров. Режущие элементы. Допуски. Особенности конструкции твердосплавных и сборных долбяков.

Назначение шеверов. Основные конструктивные элементы и геометрические параметры. Режущие элементы, припуск на переточку. Расчет шеверов.

Общие конструктивные и геометрические параметры инструментов, работающих методом обката. Форма и размеры зубьев.

2.7 Проектирование и производство заготовок

Современные тенденции заготовительного производства. Основные понятия и определения. Характеристики качества заготовок. Технологичность заготовок. Технологические возможности основных способов получения заготовок.

Факторы, определяющие выбор способа получения заготовки. Методика выбора способа получения заготовок. Норма расхода металла. Влияние точно-

сти и качества поверхностного слоя заготовки на структуру ее механической обработки.

Технологические возможности способов литья и области их применения. Литейные свойства сплавов. Обеспечение технологичности литых деталей. Назначение допусков и припусков на поверхности заготовки. Обозначение точности отливок. Простановка размеров на чертежах отливок. Оформление чертежа отливки. Дефекты отливок и способы их предупреждения.

Общая характеристика процессов обработки металлов давлением. Изготовление машиностроительных профилей. Способы разделки проката на штучные заготовки. Общая характеристика процессов ковки. Основные операции ковки. Проектирование поковки. Сущность и область применения объемного штампования. Классификация штампованных поковок. Требования к технологичности штампованных деталей. Технологические возможности способов штамповки. Последовательность проектирования штампованной заготовки. Оформление чертежа штампованной заготовки. Заготовки, получаемые холодной штамповкой.

Классификация сварных конструкций. Технологические особенности методов сварки. Требования технологичности к свариваемым деталям. Порядок проектирования свариваемых изделий. Комбинированные заготовки.

Свойства пластмасс. Способы изготовления заготовок из пластмасс. Проектирование заготовок из пластмасс. Точность заготовок из пластмасс.

Особенности получения заготовок методом порошковой металлургии. Требования технологичности к порошковой заготовке.

2.8 Компьютерная графика в машиностроении

Определение компьютерной графики. История развития. Основные задачи, решаемые компьютерной графикой. Области применения компьютерной графики. Перспективы развития компьютерной графики. Виды компьютерной графики.

Принципы формирования изображения. Разрешение. Цветовые модели. Цветовая палитра.

Способы ввода графической информации. Клавиатура. Световое перо. Планшет. Трекбол. Джойстик. Потенциометр. Растровый сканнер. Сенсорная панель. Языковой ввод. Средства диалога для виртуальной реальности.

Средства вывода графической информации. Дисплеи, их типы и характеристики. Сравнительная характеристика дисплеев различных типов. Принтеры и плоттеры: принципы их действия и технические возможности. Сравнительная характеристика средств вывода графической информации.

Устройства для обработки графической информации. Средства хранения изображений.

Устройства для передачи графической информации.

Этапы графического моделирования. Каркасная, полигональная, твёрдотельная модели. Составляющие компоненты и особенности каждой из моделей.

Методы синтеза изображений. Алгоритмы удаления невидимых поверхностей. Алгоритмы закраски поверхностей. Методы работы с экраном: метод наезда, вьюпорт, техника слоёв.

Системы координат в компьютерной графике: аффинная, декартова и т.д. Операции видового преобразования и отсекания изображений на экране компьютера.

Растровая развёртка непрерывных геометрических объектов. Моделирование 2D/3D преобразований. Процесс получения математической модели.

Стандартизация графического программного обеспечения. Графические файловые форматы: область применения каждого формата. Стандарты для цифрового кодирования изображений.

Технологии 3D графики. 3D акселераторы. Основные понятия о 3D конвейере. Содержание каждого из этапов. Характеристики 3D ускорителей. Технологии мультимедиа и гипермедиа.

Программистская модель компьютерной графики. Состав программного обеспечения интерактивной компьютерной графики. Процедурно-ориентированные языки.

Машиностроительные системы автоматизированного проектирования (САПР). Краткая характеристика наиболее распространённых систем. Алгоритм построения геометрических элементов.

2.9 Технологические основы машиностроения

Основные понятия и определения: производственный процесс, технологический процесс, изделие, заготовка, деталь, сборочная единица. Типы машиностроительных производств. Основные понятия о взаимозаменяемости. Обозначение на чертежах элементов точности и шероховатости

Кинематические основы формообразования поверхностей деталей машин. Классификация геометрических форм поверхностей деталей машин. Понятие об образующей и направляющей и их роль в формообразовании поверхностей. Контактные явления в процессе формообразования поверхности. Нарост и наклеп при резании металлов. Силы резания. Влияние теплоты резания на процесс формообразования поверхностей. Инструмент для формирования поверхностей деталей машин. Составные части и элементы инструментов.

Классификация металлорежущих станков. Группы и типы. Технологические методы формообразования поверхностей деталей машин резанием с использованием лезвийного инструмента.

Технологические возможности метода обработки заготовок точениям. Схемы обработки заготовок. Режущий инструмент. Формирование показателей качества, поверхностей тел вращения и управления, ими при обработке точением.

Технологические методы обработки отверстий. Схемы обработки заготовок и особенности кинематики и физики резания при обработке отверстий. Используемый режущий инструмент и оборудование.

Технологические возможности метода обработки заготовок фрезерования-

ям. Используемый режущий инструмент. Схемы обработки. Принципиальные схемы конструкций станков фрезерной группы. Технологические методы формообразования поверхностей деталей машин с использованием абразивного инструмента. Технологические возможности метода обработки поверхностей шлифованиям. Физическая сущность и особенности процесса шлифования. Абразивные материалы. Показатели качества поверхностей шлифованием.

Технологичность конструктивных форм деталей, которые поддаются обработке резанием. Понятие о технологичности конструкций деталей машин. Основные критерии оценки технологичности конструкций деталей машин. Основные термины и определения технологии машиностроения. Служебное назначение детали. Поверхности на детали. Точность детали. Факторы, которые влияют на качество деталей.

Способы назначения допусков. Основы нормирования технологических процессов.

2.10 Технология обработки типовых деталей

Цель и задачи технологического проектирования. Общая последовательность проектирования. Последовательность проектирования технологического маршрута и общие рекомендации по его проектированию.

Существующие подходы к типизации технологических процессов (ТП). Преимущества типизации. Метод групповой обработки деталей, его преимущества. Область применения типовых и групповых ТП. Анализ и унификация деталей и ТП. Методы унификации деталей. Унификация основных форм и структуры детали. Унификация комплектов поверхностей деталей. Технологическая унификация. Уровни унификации. Унификация маршрутов обработки.

Методы группирования деталей. Комплексная деталь. Групповая технологическая операция и групповой технологический маршрут. Разработка группового ТП.

Классификация и служебное назначение валов. Технические требования, предъявляемые к валам. Материалы валов, их свойства. Способы получения заготовок валов. Основные схемы базирования валов. Методы предварительной обработки наружных цилиндрических поверхностей. Методы чистовой обработки наружных цилиндрических поверхностей. Повышение качества поверхностного слоя. Обработка на валах типовых элементов сопряжений. Методы обработки шпоночных пазов на валах. Методы обработки шлицев, резьб. Типовой технологический маршрут обработки ступенчатого вала.

Классификация и служебное назначение втулок и дисков. Технические требования, предъявляемые к ним. Материалы втулок и дисков, их технологические свойства. Способы получения их заготовок. Основные схемы базирования втулок и дисков. Методы обработки внутренних цилиндрических поверхностей лезвийным инструментом. Обработка отверстий абразивным инструментом. Типовой маршрут изготовления втулки и диска.

Классификация и служебное назначение зубчатых колёс. Технические требования к зубчатым колёсам. Материалы зубчатых колёс и методы получе-

ния заготовок зубчатых колёс. Основные схемы базирования зубчатых колёс. Формообразование зубчатых венцов методами копирования и обката. Накатывание зубчатых колёс. Методы нарезания червяков и червячных колёс. Обработка торцовых поверхностей зубьев зубчатых колёс. Отделочная обработка зубьев зубчатых колёс: шевингование, шлифование, хонингование. Типовые технологические маршруты изготовления зубчатых колёс.

Характеристика служебного назначения рычагов. Технические требования к рычагам. Материалы рычагов, их свойства. Способы изготовления заготовок рычагов. Основные схемы базирования рычагов. Типовые технологические маршруты изготовления рычагов различных типов.

Служебное назначение корпусных деталей. Конструктивные виды корпусных деталей. Технические требования к корпусным деталям, их анализ. Материалы для корпусных деталей. Способы получения заготовок корпусных деталей и технические требования к ним. Выбор технологических баз и последовательность обработки корпусных деталей. Разметка корпусных деталей. Методы обработки плоских поверхностей лезвийным инструментом: строгание, фрезерование, протягивание, шабрение. Обработка плоских поверхностей абразивным инструментом: шлифование, полирование. Методы обработки главных отверстий, крепёжных и других отверстий в корпусных деталях. Методы отделочной обработки главных отверстий. Типовые технологические процессы обработки корпусных деталей. Автоматизация ТП обработки корпусных деталей. Принципиальные технологические решения по обработке корпусов на автоматизированных участках в условиях мелкосерийного производства. Оборудование и компоновка гибких производственных систем.

Нормативные документы, регламентирующие оформление технологической документации. Маршрутная карта (МК): форма и сведения, вносимые в её графы. Пример оформления МК. Операционная карта (ОК): Структура операционной карты. Форма ОК и информация, вносимая в её графы. Дополнительные графы ОК. Правила записи переходов обработки резанием. Пример оформления операционной карты. Карта эскизов (КЭ). Информация, представляемая на операционном эскизе. Условное обозначение опор, зажимных и установочных механизмов. Пример оформления КЭ. Карта технического контроля. Порядок её оформления и пример карты контроля.

Проектирование ТП для станков с ЧПУ и ГПС. Проектирование ТП для автоматизированных участков и автоматических линий.

2.11 Технология машиностроения (доп. главы)

Теоретические основы достижения точности механической обработки. Методы расчёта. Области практического применения в конструкторско-технологической подготовке производства.

Классификация баз. Назначение технологических баз. Погрешности установки заготовок. Определение расчётных факторов. Случаи совпадения и не совпадения конструкторских, измерительных и технологических баз. Выявле-

ние и расчёт технологических размерных цепей. Место приспособления в общем балансе.

Влияние погрешности приспособлений и способов установки заготовок. Погрешности базирования $\varepsilon_б$ при установке заготовок плоскими поверхностями. Построение размерной цепи формирования погрешности базирования. Понятие «база настройки», погрешность базирования $\varepsilon_б$, погрешность несовпадения баз $\varepsilon_{н.б.}$

Погрешности установки ε_y и погрешности базирования для диаметральных и линейных размеров при установке заготовок в центра и самоцентрирующиеся патроны Расчёты погрешностей базирования.

Единое правило построения размерных цепей формирования погрешностей базирования при установке заготовок в призмы, на оправки и установочные пальцы. Исследование существующих расчётных зависимостей, анализ причин их различия в справочной литературе. Вывод новых расчётных формул на основе построения размерных цепей. Расчёты погрешностей базирования для всех случаев неорганизованной смены баз.

Численные расчёты погрешностей базирования для выбора и обоснования технологических баз.

Особенности расчётов погрешностей базирования в конструкциях контрольных приспособлений.

3 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ

Вступительное испытание в магистратуру проводится в форме тестирования. Для проведения тестирования формируются отдельные группы абитуриентов в порядке поступления (регистрации) документов. Список абитуриентов, допущенных к сдаче вступительного испытания в магистратуру, формируется председателем отборочной комиссии факультета.

Для проведения тестирования комиссией по проведению вступительных испытаний в магистратуру предварительно готовятся тестовые задания согласно данной Программе. Программа вступительного испытания в магистратуру «Комплексный экзамен по технологии машиностроения» публикуется на официальном сайте ФГБОУ ВО «ДонГТУ» и стендах приёмной комиссии.

Вступительное испытание в магистратуру проводится в сроки, предусмотренные правилами приёма в ФГБОУ ВО «ДонГТУ».

На вступительное испытание в магистратуру абитуриент должен явиться с паспортом, шариковой ручкой с синими чернилами и листом результатов вступительных экзаменов, который выдаётся секретарём отборочной комиссии факультета.

В начале вступительного испытания в магистратуру абитуриент получает тестовое задание, которое содержит 20 вопросов с вариантами ответов по дисциплинам, указанным в программе вступительного испытания в магистратуру, и отвечает на эти вопросы в течение 60 минут. Ответы фиксируются в бланке «Письменной работы». Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 5 баллов. Пользоваться при тестировании печатными или электронными информационными средствами запрещается.

Результаты вступительного испытания в магистратуру оцениваются по 100-балльной шкале по правилам, которые указаны в разделе «Критерии оценивания вступительного испытания в магистратуру» данной программы.

Абитуриент должен набрать не менее 25 баллов. Это даёт возможность абитуриенту принять участие в конкурсе на поступление в ФГБОУ ВО «ДонГТУ».

4 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ

Оценка уровня подготовки абитуриента на вступительном испытании в магистратуру осуществляется в соответствии со следующей таблицей:

Уровень подготовки	Требования уровня подготовки согласно критериям оценивания	Балл по стобальной шкале
«отлично»	Абитуриент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. В тестовых ответах допущено не более 10% ошибок.	90—100
«хорошо»	Абитуриент знает программный материал. В тестовых ответах допущено не более 35% ошибок.	74—89
«удовлетворительно»	Абитуриент знает только основной материал. В тестовых ответах допущено от 25% до 65% ошибок.	25—73
«неудовлетворительно»	Абитуриент не знает значительной части программного материала. В тестовых ответах допущено более 75% ошибок	0—24

Примечание: Уровень подготовки «неудовлетворительно» является недостаточным для участия в конкурсе на зачисление.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Автоматические станочные системы/ В. Э. Пуш, Р. Пичерт, В. Л. Сосокин: под ред. В. Э. Пуша. — М.: Машиностроение, 1982. — 319с.

2. Афонькин, М. Г. Производство заготовок в машиностроении: учеб. пособие / М. Г. Афонькин, В. В. Звягин. — СПб.: Политехника, 2007. — 384 с.

3. Базров, Б. М. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов. — М.: Машиностроение, 2007. — 736 с.

4. Блюминштейн, В. Ю. Проектирование технологической оснастки / В. Ю. Блюминштейн, А. А. Клепцов. — СПб.: Изд-во Лань, 2011. — 224 с., ил.

5. Гжиров, Р. И. Программирование обработки на станках с ЧПУ: Справочник / Р. И. Гжиров, П. П. Сребреницкий. — Л.: Машиностроение, 1990. — 588 с., ил.

6. Гинзбург, Л. Периферийные устройства: принтеры, сканеры, цифровые камеры/ А. Гинзбург, М. Милчев, Ю. Солоницын. — СПб: Питер 2001, — 444с.

7. Грановский, Г. И. Резание металлов. / В. Г. Грановский. —М.: Высшая школа, 1985. — 304 с.

8. Дальский, М. М. Технология конструкционных материалов [Текст]: 2-е изд., перераб. и доп. / М. М. Дальский, В. С. Гаврилюк, Л. Н. Бухарин и др. — М.: Машиностроение, 1990. — 352 с.

9. Дмитриев, В. А. Проектирование заготовок в машиностроении: учеб. пособ./ В. А. Дмитриев. — Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2014. — 275 с.

10. Зайончик, Л. И. Проектирование и производство заготовок: [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие / Л. И. Зайончик, Г. И. Буторин, В. Ю. Шамин. — Электрон. текст. дан.— Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. —1 электрон. опт. диск (DVD); — Загл.с экрана

11. Зелинский, А. Н. Логические основы систем управления: учеб. пособие / А. Н. Зелинский, С. И. Зайцев. — Алчевск, ДонГТУ: изд-во «Ладо», 2002. — 326 с., ил.

12. Зелинский, А. Н. Основы математического моделирования: учеб. пособие / — К.: УМК ВО, 1991. — 236 с.

13. Инженерная и компьютерная графика. Учебник / Б. Г. Миронов, Р. С. Миронова, Д. А. Пяткина, А. А. Пузиков. — М.: Высш. шк., 2004.

14. Картавов, С.А. Технология машиностроения: специальная часть / С. А. Картавов. К.: Вища школа, 1974. — 271с.: ил.

15. Кожевников, Д. В. Металлорежущие инструменты: Учебник / Д. В. Кожевников, С. В. Кирсанов. — Томск: Из-во Том. ун-та, 2003 — 392 с.

16. Колесов, И.М. Основы технологии машиностроения: учебник для студ. машиностроит. спец. вузов / И. М. Колесов. 3-е изд., стер. М.: Высшая школа, 2001. — 592с.: ил. (Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств)

17. Колкер, Я. Д. Базирование и базы в машиностроении: Учеб. пособие / Я. Д. Колкер, О. Н. Руднев. — К.: Выща шк., 1991. — 100 с., ил.

18. Комаров, О. С. Технология конструкционных материалов / электронный учебник. О. С. Комаров, В. Н. Ковалевский, Л. Ф. Керженцева, О. С. Комарова — М.: Машиностроение, 2007. — 357 с.

19. Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера / О. П. Кузнецов. — СПб.-М.: Лань, 2009. — 400 с.

20. Кузнецов, Ю.И. Оснастка для станков с ЧПУ: справочник / Ю. И. Кузнецов, А. Р. Маслов, А. Н. Байков. — 2-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1990. — 511с.: ил.

21. Металлорежущие станки: Учебник для машиностроительных вузов / Под ред. В. Э. Пуша. — М.: Машиностроение, 1985. — 575с.

22. Минитянский, В. В. Точность приспособлений в машиностроении / В. В. Микитянский. — М.: Машиностроение, 1984. — 128 с., ил.

23. Митрофанов, С. П. Групповая технология машиностроительного производства. в 2-х т. — Л.: Машиностроение, 1983.

24. Митрофанов, С. П. Технологическая подготовка гибких производственных систем / С. П. Митрофанов. — Л.: Машиностроение, 1987. — 352 с.

25. Основы теории резания материалов: учебник [для высших учебн. заведений] / Мазур А. П., Внуков Ю. Н., Грабченко А. И. и др.; под общ. ред.. Н. П. Мазур и А. И. Грабченко. — 2-е узд., перераб. и дополн. — Харьков: НТУ «ХПИ», 2013. — 534 с.

26. Петров М. Н. Компьютерная графика: Учеб. пособие для студ. вузов / М. Н. Петров, В. П. Молочков. — 2-е изд. — СПб Питер, 2004. — 816с.

27. Петруха, П.Г. Технология обработки конструкционных материалов [Текст]: учебник / П.Г. Петруха, А.И.Марков, П.Д. Беспахотный и др. — М.: Высшая шк., 1991. — 512 с.

28. Порьев, В. Н. Компьютерная графика: Учеб. пособ. для вузов. — СПб.: БХВ, 2002. — 428с.

29. Потёмкин, А. Инженерная графика / А. Потёмкин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Лори, 2002. — 444с.

30. Прейс, Г.А. Технология конструкционных материалов [Текст]: 2-е изд., перераб. и доп. / Г.А. Прейс, Н.А. Сологуб, И.А. Рожнецкий и др. — Киев: Выща шк., 1991. — 391 с.

31. Родин, П. Р. Металлорежущие инструменты / П. Р. Родин. — Киев: Выща школа, 1986. — 486 с.

32. Романычева, Э. Т. Инженерная и компьютерная графика: Учебник для вузов с дистанционным обучением / Романычева Э. Т., Соколов Т. Ю., Шандурина Г. Ф. — 2-е изд., перераб. — М.: ДМК Пресс, 2001. — 586с.

33. Руденко, П. А. Проектирование и производство заготовок в машиностроении: учеб. пособие / П. А. Руденко, Ю. А. Харламов, В. М. Плескач; под общ. ред. В. М. Плескача. — К.: Выща шк., 1991. — 247с., ил.

34. Сахаров, В. Г. Металлорежущие инструменты. / В. Г. Сахаров, О. В. Арбузов, Ю. Л. Боровой и др. — М: Машиностроение, 1989 — 328 с.

35. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.1 / Под ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. — М.: Машиностроение, 1985. — 656 с.: ил.

36. Станочные приспособления. Справочник. В 2-х т. / Ред. совет: Б. Н. Вардашкин (пред.) и др. — М.: Машиностроение, 1984. — Т.1 / Под ред. Б. Н. Вардашкина, А. А. Шатилова, 1984. — 592 с.: ил.

37. Технология машиностроения: в 2 кн.: учеб. пособие для студ. вузов / Э. Л. Жуков, И. И. Козарь, С. Л. Мурашкин и др.; под ред. С. Л. Мурашкина. М.: Высшая школа, 2003. Основы технологии машиностроения: Кн.1. 279с.: ил.

38. Технология машиностроения: в 2 т.: учебник для студ.вузов, обуч. по спец. "Технология машиностроения". М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1999. Основы технологии машиностроения: Т.1 / Бурцев В. М., А. С. Васильев, Дальский А. М. и др.; под ред. А. М. Дальского. 564с.: ил.

39. Технология машиностроения: в 2 т.: учебник для студ.вузов, обуч. по спец. "Технология машиностроения". М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1999. Производство машин: Т.2 / В.М. Бурцев, А.С. Васильев, О.М. Деев и др. ; под ред. Г.Н. Мельникова. 640с.: ил.

40. Технология машиностроения: специальная часть: учебник для машиностроит. спец. вузов / А. А. Гусев и др. М.: Машиностроение, 1986. — 480 с.: ил.

41. Технология машиностроения: учебник для студ. вузов / Л. В. Лебедев [и др.]. М.: Academia, 2006. — 528 с.: ил. (Высшее профессиональное образование. Машиностроение).

42. Челищев, Б.Е. Автоматизация проектирования технологии в машиностроении / Б. Е. Челищев и др.; под ред. акад. Н. Г. Бруевича. — М.: Машиностроение, 1987. — 264 с.

43. Ящерицын, П. И. Теория резания. Физические и тепловые процессы в технологических системах. / М. Л. Еременко, Н. И. Фельдштейн. — М.: Высшая школа, 1990. — 512 с.

44. Ящерицын, П. И. Теория резания: учеб. / П. И. Ящерицын, Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. — 2-е изд., испр. и доп. — Мн.: Новое знание, 2006. — 512 с. : и л. — (Техническое образование).