



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ПГУ»)

Утверждаю»
Председатель приемной комиссии,
Ректор ПГУ А.Д. Гуляков
30 октября 2023 г.



ПРОГРАММА
вступительного испытания в магистратуру
по направлению **15.04.05 Конструкторско-технологическое**
обеспечение машиностроительных производств
(магистерская программа «Металлообрабатывающие станки»)

Составитель
к.т.н., доцент
А.В. Липов

Пенза, ПГУ 2023

Программа разработана в соответствии с базовой частью учебного плана по ФГОС 3+ направления подготовки бакалавров **15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.**

1 Дисциплина «Основы технологии машиностроения»

Технология машиностроения как отрасль науки. Задачи технологии машиностроения. Конструкция машины как сложная система двух видов связей: свойств материалов и размерных параметров. Производственный процесс изготовления машины как сложная система различных видов связей: свойств материалов, размерных, информационных, временных, экономических. Роль каждого вида связей в производственном процессе.

Основные положения и понятия. Понятия о машине и ее служебном назначении. Качество машины. Понятие о точности. Точность деталей машины. Производственный и технологический процессы. Классификация технологических процессов. Рабочее место. Технологическая операция и ее элементы: установ, позиция, технологический и вспомогательный переходы, рабочий и вспомогательный ходы. Трудоемкость и станкоемкость. Норма времени и норма выработки. Объем выпуска изделий. Объем серии. Производственная и операционная партии. Производственный цикл, такт и ритм выпуска. Производительность труда, себестоимость изделий и операций.

Качество изделий. Понятие «качество изделий». Показатели качества изделий. Точность деталей и методы ее достижения. Отклонения характеристик качества изделий от требуемых (расчетных) значений. Систематические, переменные систематические и случайные погрешности.

Статистические методы исследования качества изделий. Рассеивание параметров качества изделий. Факторы, порождающие рассеивание. Точечные диаграммы. Закон рассеивания (распределения) размеров. Практическое применение законов распределения для анализа точности обработки.

Основы базирования. Положения теоретической механики, составляющие основу теории базирования. Понятия «базирование», «база», «опорная точка», «комплект баз», «закрепление», «установка». Комплект баз как координатная система. Три типовых схемы базирования. Классификация баз. Рекомендации по разработке или выявлению схемы базирования заготовки.

Теория размерных цепей. Основные понятия и определения. Классификация размерных цепей. Уравнение размерной цепи как частный случай аналитического отображения связи. Погрешность замыкающего звена. Методика выявления технологических размерных цепей. Размерный анализ технологических процессов.

Размерные связи. Размерные связи, возникающие на этапе установки

заготовки. Сущность и причины возникновения погрешностей установки заготовки. Пути ее уменьшения.

Размерные связи, возникающие в процессе настройки технологической системы. Цель, сущность и способы настройки технологической системы. Поднастройка технологической системы. Пути повышения точности настройки и поднастройки технологической системы.

Факторы, действующие в процессе обработки заготовки и влияющие на точность детали. Неравномерность припуска и твердости материала заготовки; жесткость технологической системы; вибрации; размерный износ режущего инструмента и его затупление; тепловые деформации элементов технологической системы и заготовки. Управление процессом достижения требуемой точности детали на этапах установки заготовки, настройки и поднастройки технологической системы при обработке заготовки.

Основы технического нормирования. Затраты времени на выполнение производственного процесса. Фонд времени. Структура времени, затрачиваемого на выполнение операции. Нормирование.

Экономичность технологических процессов. Обеспечение выполнения производственной программы выпуска изделий, необходимого уровня производительности производственного процесса и загрузки оборудования; сокращение цикла изготовления изделий; обеспечение ритмичности производства. Пути и средства решения указанных задач.

Технологичность конструкции изделия. Технологичность конструкции изделия как условие обеспечения высокой экономической эффективности технологических процессов. Основная задача отработки конструкции на технологичность, пути обеспечения высокой технологичности конструкции изделий. Количественная оценка технологичности.

Себестоимость изделий. Себестоимость единицы продукции как показатель затрат двух видов труда в производственном процессе. Образование затрат в производственном процессе и их суммирование. Пути снижения себестоимости машин. Увеличение количества производимых машин в единицу времени и по неизменяемым чертежам. Унификация изделий. Сокращение расходов на материалы. Сокращение расходов на заработную плату. Сокращение накладных расходов. Типизация технологических процессов. Повышение уровня технологической конструкции. Групповой метод производства. Автоматизация производственных процессов. Трудосберегающая технология.

Основы разработки технологического процесса. Анализ исходной информации для проектирования технологического процесса.

Изучение служебного назначения, рабочих чертежей и норм точности. Качественный и количественный анализ соответствия норм точности служебному назначению детали. Изучение программы выпуска. Определение типа производства и выбор формы организации технологического процесса.

Выбор технологического процесса получения исходной заготовки. Разработка технических условий на исходную заготовку, выбор технологического процесса ее получения, назначение допусков на изготовление заготовки. Оформление чертежа заготовки.

Основные этапы проектирования единичного технологического процесса изготовления детали. Выбор технологических баз для получения большинства поверхностей детали. Правила и исключения. Координатный и цепной методы достижения точности. Перерасчет допусков. Выбор технологических баз для обработки заготовки на первой операции. Роль первой операции в технологическом процессе изготовления детали.

Определение количества переходов по обработке поверхностей детали и выбор оборудования. Понятие о передаточном отношении технологической системы.

Разработка мероприятий по обеспечению требуемых свойств материала деталей. Основание последовательности обработки поверхностей заготовки. Компоновка переходов в операции. Выбор структуры операции. Выявление размерных технологических цепей. Расчет припусков, межпереходных размеров и допусков.

Обоснование выбора режимов обработки, средств для обеспечения требуемой точности детали и производительности операции. Нормирование. Определение экономической эффективности технологического процесса. Оформление технологической документации.

Типовые и групповые технологические процессы. Сущность типизации технологических процессов. Классификация и типизация обработки отдельных поверхностей, сочетаний поверхностей и заготовок. Методы классификации деталей, планируемых для изготовления по типовым процессам. Построение и документация типовых технологических процессов. Связь типизации технологических процессов с проведением стандартизации и унификации оснастки, применение переналаживаемого оборудования и агрегатных станков. Области и условия рационального применения типовых технологических процессов.

Сущность групповой обработки заготовок. Классификация заготовок для групповой обработки. Принципы образования «группы» для создания «комплексной» заготовки. Последовательность и содержание работ по

проектированию групповой операции. Области рационального применения групповой обработки.

2 Дисциплина «Технологическая оснастка»

Роль и назначение станочных приспособлений как средства повышения производительности труда и качества изделий, снижения их себестоимости, облегчения и повышения безопасности труда рабочих.

Классификация технологической оснастки. Основные принципы установки и базирования деталей в приспособлениях. Установка заготовок и установочные элементы.

Базирующие элементы приспособлений. Погрешности базирования при различных схемах установки заготовок в приспособлениях.

Принципы базирования и установки заготовок в приспособлении. Правило шести точек. Классификация базирующих поверхностей. Основные и вспомогательные базы.

Погрешность базирования и погрешность установки. Методика расчета допустимого значения погрешности установки в приспособлении.

Установочные элементы приспособлений, их конструктивное исполнение. Основные и вспомогательные установочные элементы.

Реализация теоретической схемы базирования в конструкции приспособления. Расчет погрешностей обработки при различных схемах установки заготовок в приспособлениях.

Материалы установочных элементов. Термическая обработка и эксплуатационные характеристики, точность изготовления установочных элементов. Нормализация и стандартизация.

Закрепление заготовки, зажимные устройства технологической оснастки. Силы, действующие на заготовку. Методика расчета сил зажима. Типовые схемы расчета.

Служебное назначение зажимных устройств и требования, предъявляемые к ним. Методика определения зажимного усилия.

Виды зажимных устройств и их классификация. Резьбовые, клиновые, эксцентриковые, пружинные, рычажные и плунжерные устройства. Механизмы для усиления зажимной силы в приспособлениях.

Конструктивное оформление зажимных элементов, материалы для деталей зажимных устройств, нормализация основных элементов.

Силовые приводы и устройства приспособлений. Назначение силовых приводов. Пневматические, гидравлические, пневмогидравлические, вакуумные, электромагнитные и магнитные зажимные устройства. Принципиальные и конструктивные схемы приводов и область их применения.

Конструктивные разновидности пневматических и гидравлических цилиндров, пневмокамер. Принципиальные схемы и конструкции пневмогидравлических усилий давления, дополнительная аппаратура для пневмо- и гидроприводов приспособлений.

Исходные данные и методика расчета силовых приводов различных видов. Стандартные силовые устройства.

Установочно-зажимные механизмы. Принципиальные схемы ориентирующих и самоцентрирующих механизмов. Клин как основа самотормозящихся зажимных механизмов.

Центрирующие зажимные элементы. Винтовые, клиновые цанговые, мембранные и гидропластовые механизмы. Область применения самоцентрирующих приспособлений. Методика расчета и конструктивное оформление.

Корпусные детали приспособлений. Шаблоны, установы, направляющие втулки. Методика расчета допусков на положение осей кондукторных втулок.

Корпусы и другие части и механизмы станочных приспособлений. Служебное назначение корпусных деталей. Типы корпусов и предъявляемые к ним требования. Конструктивное исполнение основных элементов корпусов. Нормализация корпусов и вспомогательных элементов.

Способы базирования и закрепления корпусов на станках и других видах оборудования.

Элементы приспособлений для определения положения, направления и контроля положения режущих инструментов. Шаблоны, установы, кондукторные плиты и кондукторные втулки.

Методика расчета допусков на координатное положение осей кондукторных втулок при проектировании кондукторов.

Поворотные и делительные устройства приспособлений их элементы (делительные диски, выталкиватели, стопоры). Типы и назначения делительных устройств. Основные конструкции и погрешности деления.

Приспособления в автоматизированном производстве: для агрегатных станков и автоматических линий, а также для станков с ЧПУ.

Универсально-сборные и универсально-наладочные приспособления. Приспособления для групповой обработки.

Приспособления – спутники для автоматических линий, для станков с ЧПУ и ГАП. Особенности конструктивного выполнения основных и вспомогательных баз приспособлений. Направления развития конструкций приспособлений для станков с ЧПУ и ГАП.

3 Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»

Метрология и ее роль в научно-техническом прогрессе. Физические величины и единицы их измерения.

Виды и методы измерений. Основные понятия и определения. Погрешности измерений. Классификация погрешностей измерения.

Систематические погрешности. Случайные погрешности. Грубые погрешности и промахи.

Обработка результатов наблюдений и оценка погрешностей измерений.

Средства измерений. Классификация средств измерений. Нормирование погрешностей средств измерений.

Организационные основы Государственной метрологической службы. Нормативная база метрологии. Государственный метрологический контроль за средствами измерений.

Государственная система стандартизации. Понятия и определения. Задачи стандартизации. Нормативные документы по стандартизации и их применение. Порядок разработки государственных стандартов и государственный контроль за их соблюдением.

Методы стандартизации. Унификация и агрегатирование. Комплексная и опережающая стандартизация.

Основные сведения о качестве продукции. Основные термины и определения. Оценка качества изготовления деталей и соединений.

Международные организации по стандартизации и качеству продукции.

Стандартизация основных норм взаимозаменяемости. Основные понятия и определения. Единые принципы построения систем допусков и посадок. Расчет и выбор посадок. Допуски и посадки подшипников качения. Стандартизация шпоночных и шлицевых соединений. Угловые размеры и гладкие конические соединения. Гладкие калибры и их допуски.

Нормирование отклонений формы, расположения и шероховатости деталей. Обозначение на чертежах допусков и расположения шероховатости поверхностей деталей.

Взаимозаменяемость резьбовых соединений. Классификация резьбовых соединений. Допуски и обозначение метрических резьб.

Взаимозаменяемость зубчатых передач. Назначение и классификация. Система допусков цилиндрических зубчатых колес и передач. Обозначение точности колес и передач. Комплексы контролируемых параметров.

Расчет размерных цепей. Основные термины и определения. Классификация размерных цепей. Методы расчета размерных цепей. Прямая и обратная задачи.

Сущность и содержание сертификации. Термины и определения. основные цели и принципы сертификации. Порядок проведения сертификации продукции. Номенклатура сертификационных работ и порядок их сертификации. Национальные системы сертификации. Система аккредитации в РФ органов по сертификации испытательных и измерительных лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества.

4 Дисциплина «Металлорежущие станки»

Станки и классификация металлорежущих станков.

Станки для обработки тел вращения: токарные станки, методы образования поверхностей, основные движения в токарных станках; токарно-револьверные станки: методы образования поверхностей, компоновки токарно-револьверных станков, с горизонтальной, вертикальной и наклонной осью револьверной головки; карусельные станки: особенности компоновки, одно-стоечные и двухстоечные карусельные станки.

Станки для обработки отверстий: основные и вспомогательные движения, компоновка сверлильных станков, методы образования поверхностей на сверлильных станках; расточные станки общего назначения: основные и вспомогательные движения, компоновки расточных станков; координатно-расточные станки; алмазно-расточные станки.

Станки для обработки призматических деталей. Фрезерные станки. Методы образования поверхностей. Основные и вспомогательные движения. Консольно – фрезерные станки. Бесконсольно - фрезерные станки. Продольно – фрезерные станки. Строгальные станки.

Станки для абразивной обработки. Круглошлифовальные станки: формообразование, основные и вспомогательные движения. Внутришлифовальные станки: формообразование, основные и вспомогательные движения, способы базирования и подачи заготовок деталей. Плоскошлифовальные станки: формообразование, основные и вспомогательные движения.

Агрегатные станки: назначение, преимущества принципа агрегатирования и нормализации; операции, выполняемые на агрегатных станках.

Зубообрабатывающие станки. Зубодолбежные станки: способы формообразования и основные движения, настройка станков. Зубофрезерные станки: способы формообразования и основные движения, настройка станков. Станки для обработки конических колёс с прямым и круговым зубом: формообразование на станках этого типа.

Затыловочные станки: формообразование и основные движения, настройка станка.

Зубошевинговальные и зубошлифовальные станки.

Автоматические линии: назначение, классификация, оборудование автоматических линий, транспортные механизмы для автоматических линий с жесткой, гибкой и смешанной связью, особенности конструкций, загрузочные устройства для автоматических линий с различными типами связей; накопительные устройства транзитные и тупиковые, устройства управления автоматическими линиями. Роторные станки и автоматические линии.

Многооперационные станки (МС): назначение, операции, выполняемые на МС, классификация МС.

Технико-экономические показатели станков: производительность, точность, надежность, экономическая эффективность.

Основные узлы и механизмы станков. Системы управления станками.

Узлы и механизмы, обеспечивающие формообразование: приводы главного движения, подач и вспомогательных движений. Несущие системы. Шпиндельные узлы. Направляющие. Тяговые устройства. Системы управления станками. Основные сведения о числовом программном управлении.

Проектирование приводов станков. Графо-аналитический метод расчета приводов. Бесступенчатый, ступенчатый и комбинированный приводы.

Компоновка станков: ее связь с кинематической структурой, влияние на технико-экономические показатели. Основы структурного анализа базовых компоновок станков.

Основы эксплуатации станков. Основные сведения о транспортировании, монтаже и эксплуатации станков. Организация технического обслуживания и ремонта станков.

5 Дисциплина «Режущий инструмент»

Роль и значение РИ в машиностроении. Определение, назначение и классификация РИ и его элементов. Основные и дополнительные требования к РИ. Стоимость изготовления и эксплуатации РИ. Единая геометрия РИ.

Резцы. Определение, назначение, область применения, типы и классификация резцов. Основные способы расположения и закрепления режущих пластин (РП) на резцах: припаивание, приклеивание. Резцы с механическим креплением РП – сменных многогранных пластин (СМП). Геометрические параметры резца с СМП. Условное обозначение СМП и резцов с ними по ISO.

Резцы токарные: назначение, классификация и область применения; определение основных конструктивных размеров; расчет резца на прочность и жесткость. Назначение, область применения и особенности резцов – вставок,

резцов с СТМ, расточных, отрезных и канавочных резцов, строгальных и долбежных резцов, резцов для тяжелых токарных и карусельных станков. Резцы фасонные: определение, назначение, область применения, типы резцов, конструкция и крепление резцов.

Фрезы. Определение, назначение, область применения и классификация; определение наружного и внутреннего диаметра и числа зубьев фрез; условие равномерности фрезерования. Фрезы незатылованные: особенности и область применения; основные формы зубьев незатылованных фрез. Фрезы затылованные: особенности и область применения. Назначение, область применения и типы концевых, дисковых и торцовых фрез. Фрезы со вставными ножами – конструкции, методы крепления и регулировки ножей на размер. Фрезы дисковые трехсторонние: назначение и особенности конструкции. Фрезы торцевые: назначение и область применения. Фрезы с СМП: дисковые, концевые, торцевые – конструкции и методы крепления СМП. Расчет параметров установки ножей и СМП в корпусах фрез для обеспечения заданной геометрии.

Протяжки и прошивки. Определение, назначение, классификация, область применения и особенности протяжек и прошивок. Протяжки круглые. Основные части круглой протяжки. Режущая часть круглых протяжек с различными схемами резания. Геометрические и конструктивные параметры режущих зубьев. Калибрующая часть. Протяжки наружные. Расположение протяжек протяжного блока; способы крепления протяжек, силового замыкания и регулирования настроечных размеров.

Инструменты для обработки отверстий. Виды инструментов для обработки отверстий. Сверла, зенкеры, развертки. Назначение и область применения. Сверла. Классификация. Конструкция и геометрия рабочей части спирального сверла. Сверла для глубокого сверления. Зенкеры. Классификация. Конструкция и геометрия рабочей части цилиндрического зенкера. Развертки. Классификация. Конструкция и геометрия рабочей части цилиндрической развертки. Виды хвостовиков сверл, зенкеров и разверток.

Инструменты для формирования резьбы. Инструменты для обработки резьбы. Общие положения построения резьбонарезающих инструментов и их выбора, классификация инструментов. Стержневые резьбовые резцы. Метчики – назначение, особенности работы, классификация. Машинно – ручные метчики для нарезания метрических резьб. Комплекты метчиков. Круглые плашки – область применения, конструктивно – геометрические параметры, восстановление размеров.

6 Дисциплина «Резание материалов»

Инструментальные материалы и требования к ним. Инструментальные углеродистые и легированные стали. Быстрорежущие стали. Металлокерамические твердые сплавы. Минералокерамика. Сверхтвердые материалы (СТМ). Конструкционные материалы для изготовления инструментов. Методы повышения стойкости инструментальных материалов и области применения.

Кинематика резания. Режущий клин и его геометрические параметры. Понятие о кинематической схеме резания. Виды обработки и присущие им кинематические схемы. Классификация видов резания: резание свободное и несвободное, прямоугольное и косоугольное, непрерывное и прерывное, с постоянным и переменным сечением среза.

Процессы стружкообразования и формирование поверхностного слоя детали. Виды стружек.

Износ и стойкость инструментов. Основные механические и физико-химические явления, приводящие к изнашиванию рабочих поверхностей инструментов: действия абразивных частиц, адгезия, диффузия, схватывание и перенос вещества, химическое взаимодействие с окружающей средой, анодное растворение. Стойкость инструментов, ее зависимость от скорости резания, элементов сечения срезов и других факторов. Понятие о радиальном износе и размерной стойкости инструмента. Относительный, радиальный, линейный, поверхностный и объемный износы.

Точение. Назначение и основные виды точения: черновое, получистовое и тонкое точение. Типы токарных резцов, их конструктивные особенности и геометрические параметры. Геометрические параметры проходного токарного резца. Характеристики режима резания при точении: скорость резания, подача, глубина резания. Силы, действующие на резец и заготовку в процессе резания. Мощность резания. Износ и стойкость токарных резцов. Критерии затупления (износа) резца. Методы назначения режимов резания при точении. Особенности процесса резания при точении высокопрочных тугоплавких материалов.

Сверление, зенкерование и развертывание. Назначение процессов сверления, зенкерования и развертывания. Схемы сверления, зенкерования и развертывания. Основные типы сверл. Геометрия спирального сверла. Методы заточки спиральных сверл. Силы резания при сверлении, зенкеровании и развертывании. Износ и стойкость сверл. Методика выбора режима резания при сверлении. Особенности обработки отверстий в труднообрабатываемых материалах. Геометрия и конструкции зенкеров и разверток. Режимы резания при

зенкерования и развертывании.

Фрезерование. Назначение процесса фрезерования. Разновидности фрез и их геометрия. Схемы резания и сечения. Срезы при фрезеровании. Силы резания и равномерность процесса фрезерования. Особенности процесса резания при фрезеровании. Износ и стойкость фрез. Схемы заточки фрез. Скорость резания и методика назначения режимов резания.

Обработка абразивными инструментами. Назначение процессов обработки материалов абразивными инструментами. Шлифование как метод окончательной обработки. Схемы процессов: плоского шлифования, наружного шлифования в центрах, внутреннего шлифования и бесцентрового шлифования. Состав и строение абразивного круга. Зернистость, связка, материал связки. Твердость и структура шлифовального круга. Режущие элементы круга, геометрия режущих элементов. Влияние зернистости на производительность. Шлифовальные круги для черновой и чистовой обработки. Схема процессов резания при шлифовании. Силы, действующие при шлифовании. Геометрические параметры элементов срезаемого слоя. Тепловые явления в зоне резания. Стойкость. Износ, критерий износа. Правка шлифовальных кругов. Скорость шлифования. Зависимость скорости круга от вида связки. Смазочно-охлаждающие среды, применяемые при шлифовании. Методика выбора шлифовальных кругов. Хонингование и суперфиниширование.

Качественные показатели детали при обработке резанием. Остаточные сечения среза и высота неровностей. Неоднородность деформированного состояния металла в зоне, примыкающей к режущим лезвиям. Округление лезвия и его влияние на распространение пластических деформаций вглубь материала детали. Понятие о глубине и степени наклепа, зависимость их от различных факторов.

Остаточные напряжения в поверхностном слое детали и факторы, влияющие на них.

7 Дисциплина «Теория автоматического управления»

Общие сведения об автоматическом управлении в машиностроении. Роль и значение автоматического управления в машиностроении. Этапы развития теории и практики автоматического управления. Основные задачи, решаемые при помощи систем автоматического управления. Основные понятия и определения. Принципы и цели автоматического управления. Классификация систем автоматического управления.

Математические модели гидравлических систем автоматического управления. Линеаризация математических моделей. Стандартная форма записи уравнений и передаточная функция. Прямое и обратное преобразования

Лапласа. Функциональные и структурные схемы систем автоматического управления гидравлическими приводами. Правила преобразования структурных схем.

Характеристики систем и объектов автоматического управления. Типовые динамические воздействия и основные характеристики. Частотные характеристики. Экспериментальные методы получения частотных характеристик. Переходная характеристика. Экспериментальное определение переходной характеристики.

Типовые динамические звенья гидравлических систем автоматического управления и их идентификация. Определение типовых динамических звеньев. Позиционные, интегрирующие и дифференцирующие звенья. Запаздывающее звено.

Оценка качества систем и объектов автоматического управления. Общие критерии оценки качества. Устойчивость. Оценка быстродействия и запаса устойчивости по переходной характеристике и корневыми методами. Оценка точности. Коэффициенты погрешности. Комплексная оценка качества гидравлических систем автоматического управления.

Основы синтеза гидравлических систем автоматического управления. Общие принципы проектирования. Повышение точности и устойчивости.

8 Дисциплина «Механика жидкости и газа»

Жидкости и газы как рабочая среда гидро- и пневмоприводов. Определение жидкости. Жидкость как сплошная среда. Основные физические и эксплуатационные свойства жидкостей. Идеальная и реальная жидкости. Рабочие жидкости гидроприводов, их рациональный выбор и правила эксплуатации.

Гидростатика. Силы, действующие на жидкость. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Приборы для измерения давления. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные стенки. Относительный покой (равновесие) жидкости.

Основные понятия кинематики: траектория, линия тока, трубка тока, элемент потока, элементарный расход, поток. Виды движения жидкости.

Основные законы гидродинамики. Расход и средняя скорость потока. Уравнение неразрывности потока. Основные методы исследования движения жидкости. Уравнение Навье-Стокса. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Распределение скоростей по сечению круглой трубы при ламинарном и турбулентном движениях жидкости. Структура турбулентного потока. Потери давления на трение по длине трубопровода. Потери давления на местных сопротивлениях. Методика типового расчета трубопроводов. Подобие

гидромеханических процессов.

Взаимодействие потока жидкости со стенками. Уравнение количества движения для установившегося движения жидкости. Сила действия потока на стенки канала. Сила действия струи на неподвижную и подвижную стенки.

Истечение жидкости через отверстия и насадки. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре. Понятие о дроссельном регулировании расхода жидкости. Истечение жидкости через насадки при постоянном напоре.

Неустановившееся движение жидкости. Основное уравнение неустановившегося движения. Явление гидравлического удара. Способы ослабления гидравлического удара.

Подобие гидромеханических процессов.

Одномерные потоки жидкостей и газов.

Конечно-разностные формы уравнений Навье-Стокса и Рейнольдса. Общая схема применения численных методов и их реализация на ЭВМ.

Общее представление о гидравлических машинах. Принципы их действия, классификация, рабочие характеристики, области применения.

Список литературы по дисциплине «Основы технологии машиностроения»

1. Безъязычный В.Ф. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов. М.: Машиностроение, 2013. – 598 с.
2. Маталин А.А. Технология машиностроения: учебник. 2-е изд., испр./ А.А. Маталин. – СПб.: Изд. Лань, 2008. – 512 с.
3. Суслов А.Г. Технология машиностроения: учебник / А.Г. Суслов. – М.: Машиностроение, 2007. – 400 с.
4. Лебедев В.А. Технология машиностроения: проектирование технологии изготовления деталей / В.А. Лебедев, М.А. Тамаркин, Д.П. Гепта. – Ростов н/Д: Феникс 2008. – 361 с.

Список литературы по дисциплине «Технологическая оснастка»

1. Корсаков В.С. Основы конструирования приспособлений: учебник. М.: Машиностроение. 1983. – 277 с.
2. Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков. М.: Машиностроение, 1983. – 652 с.
3. Терликова Т.Ф. Основы проектирования приспособлений. М.:

Машиностроение, 1980. – 120 с.

4. Андреев Г.Н., Новиков В.Ю., Схиртладзе А.Г. Проектирование технологической оснастки: учебное пособие для вузов, М.: Изд-во «Станкин», 1997. – 416 с.
5. Схиртладзе А.Г., Новиков В.Ю. Станочные приспособления: учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 2001. – 110 с.
6. Тарабарин О.И., Абызов А.П., Ступко В.Б. Проектирование технологической оснастки в машиностроении. – Санкт-Петербург.: Изд-во «Лань», 2013. – 304 с.

Список литературы по дисциплине

«Метрология, стандартизация и сертификация»

1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация / А.Г. Сергеев, М.В. Латышев, В.В. Терегеря. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Логос, - 2005. – 560 с.
2. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Локтионов, - 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Высшая школа, 2007. – 791 с.
3. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. - №184 – ФЗ (ред. От 30.12.2009).
4. Анухин В.И. Допуски и посадки: Учебное пособие. — 5-е изд. — СПб.: Питер, 2012. — 256 с.

Список литературы по дисциплине

«Металлорежущие станки»

1. Станочное оборудование автоматизированного производства, Т.1, Т2. Под ред. В.В. Бушуева. М.: МГТУ СТАНКИН, 1995.
2. Металлорежущие станки / Под ред. А.С. Проникова. – М.: Машиностроение. – 1981. – 476 с.
3. Металлорежущие станки / Под ред. В.Э. Пуша. – М.: Машиностроение – 1985. – 586 с.
4. Ефремов В.Д. Металлорежущие станки: учебник / В.Д. Ефремов В.А. Горохов А.Г. Схиртладзе И.А. Коротков / Под общ. ред. П.И. Ящерицына. - Старый Оскол: ООО «ТНТ» 2007. – 696 с.
5. Металлорежущие системы машиностроительного производства / Под ред, О.В. Таратынова. – М.: Машиностроение, 2006 – 488 с.
6. Аврамова Т.Н. Бушуев В.В. Металлорежущие станки: учебник. В двух томах. Под ред. Бушуева В.В. М.: Машиностроение, 2011. Т1. 608 с., Т2. - 586

с.

7. Михеев И.И., Ярмоленко Е.Н. Кинематический расчет приводов станков: учебное пособие.- Пенза: Изд-во Пенз.гос.ун-та, 2003.- 100с.

8. Диагностика, испытание и ремонт станочного оборудования: учебник для вузов/ В.О.Трилисский, А.Г. Схиртладзе и др./ Под общей редакцией В.О. Трилисского. – Пенза: Инф.-изд. Центр Пенз.гос.ун-та, 2001. – 366с.

Список литературы по дисциплине

«Режущий инструмент»

1. Гречишников, В.А. Металлорежущие инструменты: учебник / В.А. Гречишников, С.Н. Григорьев, С.В. Кирсанов и др. – ИЦ МГТУ «Станкин» Янус – К, 2005. – 568 с.

2. Гречишников, В.А. Режущие инструменты: учебное пособие / В.А. Гречишников, С.Н. Григорьев, А.Г. Схиртладзе и др. – Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2008. – 388 с.

3. Панкратов Ю.М. САПР режущих инструментов. – Санкт-Петербург.: Изд-во «Лань», 2013. – 336 с.

Список литературы по дисциплине

«Резание материалов»

1. Технология обработки конструкционных материалов: учеб. для машиностр. спец. вузов / П.Г. Петруха, А.И. Марков, П.Д. Беспяхотный и др.: Под ред. П.Г. Петрухи. – М.: Высш.шк., 1991. – 512 с.

2. Ящерицын П.И. и др. Теория резания. Физические и тепловые процессы в технологических системах: учеб. для вузов / П.И. Ящерицын, М.Л. Еременко, А.Э. Фельдштейн. – Минск.: Высш. Шк., 1990. – 512 с.

3. Бобров В.Ф. Основы теории резания металлов. – М.: Машиностроение, 1975. – 344 с.

4. Кожевников Д.В. , Кирсанов С.В. Резание материалов. учеб. для студ. высш.учебн. завед. – М.: Машиностроение, 2007. – 304 с.

Список литературы по дисциплине

«Теория автоматического управления»

1. Петраков Ю. В., Драчев О. И. Теория автоматического управления технологическими системами: учебное пособие для студентов вузов. – М.: Машиностроение, 2009. – 336 с.

2. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления: учебное пособие. - 3-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 624 с.

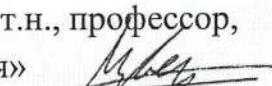
3. Коновалов Б. И., Лебедев Ю. М. Теория автоматического управления:

учебное пособие. 3-е изд., доп. и перераб. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 224 с.

4. Певзнер Л. Д. Теория систем управления: учебное пособие. - 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 424 с.

**Список литературы по дисциплине
«Механика жидкости и газа»**

1. Башта Т.М. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учебник для студентов вузов/ Т.М. Башта, С.С. Руднев, Б.Б. Некрасов и др.– 2-е изд., перераб. – М.: Машиностроение, 2008. – 422 с.
2. Чугаев Р.Р. Гидравлика: учебник для вузов. – 4-е изд., доп. и перераб. – Л.: Энергоиздат. Ленингр. отд-ние, 2008. – 672 с.
3. Лепешкин А.В., Михайлин А.А. Гидравлические и пневматические системы. учебник. Изд-во Академия, 2014. – 336 с.
4. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: учеб. пособие для вузов/ Т.В. Артемьева, Т.М. Лысенко, А.Н. Румянцева, С.П. Стесин/ Под общ. ред. С.П. Стесина. – М.: Издат. центр «Академия», 2008. – 336 с.
5. Лапшев Н.Н. Гидравлика: учебник для вузов – М.: Издат. центр «Академия», 2012. – 272 с.
6. Штеренлихт Д.В. Гидравлика: Учебник. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 656 с.
7. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы в примерах решения задач: учеб. пособие для студ. учреждений высшего профессионального образования / Т. В. Артемьева и др./ Под ред. С. П. Стесина. – М.: Издат. центр «Академия», 2013. – 208 с.

Председатель комиссии по проведению вступительных
испытаний на направление магистратуры д.т.н., профессор,
зав. кафедрой «Технология машиностроения»  А.Е. Зверовщиков