

НАЗВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
БАЗОВАЯ ЧАСТЬ	
История	<p>Сущность, формы, функции исторического знания. История России и мировой исторический процесс. Особенности российского варианта развития человеческой цивилизации. Древнерусское государство. Русские земли в период раздробленности. Последствия золотоордынского ига для исторического развития страны. Специфика формирования единого российского государства. Московское царство в XV–XVII вв. Особенности российской модернизации в XVIII веке. Россия в новое время, глобальные проблемы общественно-исторического развития и способы их решения. Реформы и революции в начале XX в. Гражданская война, её результаты и последствия. СССР в 1920-е гг. Сталинская модернизация. Великая Отечественная война. Развитие страны в послевоенный период. Перестройка 1985-1991 гг. Распад СССР. Современная Россия.</p>
Иностранный язык	<p>Коммуникативные умения в сфере учебного, повседневного и официально-делового общения. Сферы и ситуации общения: повседневно-бытовая; учебно-образовательная; социокультурная. Фонетический аспект: совершенствование произносительных и интонационных навыков, необходимых для порождения устных высказываний (предупреждение интерференции); совершенствование навыков идентификации и дифференциации фонетических маркеров высказывания, необходимых для понимания звучащей речи. Лексический аспект: совершенствование навыков, необходимых для понимания текстов при чтении / аудировании; совершенствование навыков распознавания словообразовательных (аффиксально-префиксальных) элементов лексических единиц; совершенствование навыков структурно-семантической идентификации лексических единиц в рамках предложения; совершенствование навыков, необходимых для порождения текстов в устной / письменной форме; совершенствование навыков адекватного употребления терминологической / научной лексики в устном и письменном общении. Грамматический аспект: совершенствование навыков распознавания при чтении / аудировании текстовых логико-смысловых коннекторов; совершенствование навыков употребления в процессе устного / письменного порождения речи с учётом выбора соответствующего речевого намерения текстовых логико-смысловых коннекторов.</p>
Философия	<p>Предмет философии. Философия как мышление о мире и особое мировоззрение. Основные проблемы онтологии. Монистические и плюралистические концепции бытия. Современные научные представления об уровнях организации материи и видах взаимодействия. Философские концепции сознания. Структура и функции сознания. Проблема соотношения языка, мышления и действительности. Формы мышления (понятие, суждение, умозаключение). Познание как объект</p>

	<p>философского исследования. Проблема границ человеческого познания. Структура и уровни познания, субъект и объект познания. Истина как критерий познания. Теории истины. Основные философские проблемы научного познания. Проблема научной рациональности. Основные критерии научности. Наука как социальный институт и научное мировоззрение. Основы философской антропологии. Проблема личности в философии. Человек, индивид, личность, индивидуальность. Сущность и существование; свобода и ответственность. Проблема смысла жизни. Социальная философия и философия культуры. Структура общества. Культура и общество. Культура как система. Межкультурная коммуникация. Проблема толерантности. Основные проблемы этики. Основные теории морали. Система ценностной ориентации. Глобальные проблемы современного общества. Проблемы информационного общества и общества потребления. Современное общество и Природа.</p>
<p>Безопасность жизнедеятельности</p>	<p>Человек и среда обитания. Характерные системы «Человек – среда обитания». Производственная, городская, бытовая, природная среда. Физиология труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Классификация основных форм деятельности человека. Физический и умственный труд. Тяжесть и напряженность труда. Воздух рабочей зоны. Системы обеспечения параметров микроклимата и состава воздуха. Электрические и магнитные поля и электромагнитное излучение. Техногенные опасности и защита от них. Средства снижения травоопасности и вредного воздействия технических систем. Управление безопасностью жизнедеятельности. Безопасность в отрасли. Защита населения и территорий от опасностей в чрезвычайных ситуациях (ЧС). Безопасность в ЧС.</p>
<p>Физическая культура</p>	<p>Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Основы здорового образа жизни студента. Физическая культура в обеспечении здоровья. Социально-биологические основы физической культуры. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или системы физических упражнений. Особенности занятий избранным видом спорта. Общая физическая и специальная спортивная подготовка в системе физического воспитания. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности. Врачебно-педагогические исследования и самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) студентов. Физическая культура в производственной деятельности.</p>
<p>Экономика предприятий и управление производством</p>	<p>Предприятие как субъект рыночной экономики. Предпринимательство и предприятие. Экономический механизм функционирования предприятия. Экономические ресурсы предприятия. Понятие основных средств. Оценка основных производственных средств. Понятие амортизации. Методы начисления амортизации. Ускоренная амортизация. Показатели</p>

	<p>использования основных производственных средств. Понятие производственной мощности. Расчет производственной мощности. Производственная программа: основные понятия и показатели. Способы расчета производственной программы. Понятие и структура оборотных средств предприятия. Источники формирования и пополнения оборотных средств. Показатели и пути улучшения использования оборотных средств (оборотного капитала). Персонал предприятия: основные понятия и подходы Структура и состав персонала. Определение численности по категориям.оборот персонала. Производительность труда: способы расчета, факторы роста. Принципы формирования оплаты труда. Формы и системы оплаты труда. Расчет фонда оплаты труда. Тарифная система. Себестоимость: основные понятия, структура, виды. Классификации затрат по экономическим элементам и статьям калькуляции. Понятие и виды прибыли. Расчет и распределение прибыли предприятия. Рентабельность продукции, собственного капитала, предприятия. Организационно-правовые формы деятельности: ПБОЮЛ, кооперативы, товарищества, унитарные предприятия. Организационно-правовые формы деятельности: ООО, ПАО, НАО. Орг. структура предприятия: линейная, функциональная, дивизиональная, матричная и т.д. Производственная структура предприятия и организация основного производства Пространственная организация предприятия. Организация обслуживания производства. Вспомогательные и обслуживающие хозяйства Организация обслуживания производства. Ремонтное хозяйство. Система планово-предупредительных ремонтов. Система планов. Производственная программа и бизнес-план. Современные методики планирования. Использование графических моделей и компьютерного моделирования. Значение маркетинга и маркетинговых исследований для планирования. Цели и задачи инноваций. Инновационная деятельность предприятия: предпосылки, условия, формы. Качество и конкурентоспособность продукции. Методики оценки качества. Понятие сертификации Ценообразование на предприятии: основные методы и схемы. Связь цены и качества. Понятие и формы инвестиций. Инвестиционные ценные бумаги. Экономическая эффективность инвестиций и инновационной деятельности предприятия. Информационная база менеджмента Расчет годового экономического эффекта по инженерным проектам. Расчет снижения себестоимости за счет роста производительности труда, экономии материалов, увеличения выпуска продукции. Оценка экономического и социального эффекта управленческих решений. Понятие срока окупаемости и точки безубыточности. Чистый дисконтированный доход и оценка финансовых потоков разных лет.</p>
<p>Физика</p>	<p>Физические основы кинематики и динамики поступательного и вращательного движения. Законы сохранения в механике. Элементы специальной теории относительности. Молекулярная, статистическая физика и термодинамика. Явления переноса. Электростатическое</p>

	<p>поле. Законы постоянного тока. Особенности протекания тока в различных средах. Магнитное поле. Электромагнетизм. Механические и электромагнитные колебания и волны. Волновая и квантовая оптика. Элементы квантовой механики. Атомная физика. Ядерная физика. Элементарные частицы. Физический практикум.</p>
Математика	<p>Матрицы и действия с ними. Определители 2-го, 3-го порядка и их свойства. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые функции и их свойства. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация. Производная функции. Дифференциал функции. Производная сложной функции. Правило Лопиталя. Условия монотонности функции. Экстремум функции. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Основные приемы и формулы интегрирования. Методы интегрирования: по частям, подстановкой. Интегрирование некоторых тригонометрических и иррациональных функций. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Частные производные. Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции нескольких переменных. Вычисление двойного интеграла в декартовой, полярной системах координат. Приложения двойного интеграла. Криволинейный интеграл II-го рода, свойства и вычисление. Уравнения с разделяющимися переменными, линейные уравнения и уравнения Бернулли. Линейные однородные и неоднородные ДУ высших порядков. Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами. Числовые ряды. Необходимое условие сходимости рядов. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля. Тригонометрические ряды Фурье.</p>
Информатика	<p>Основные понятия информатики. Информация, информационные процессы и системы. Технические средства информатики. Персональные компьютеры (ПК). История создания и развития персональных компьютеров. Общие сведения об ЭВМ. Технические средства персонального компьютера. Программное обеспечение персонального компьютера. Операционные оболочки как средства автоматизации общения пользователей с операционной системой. Текстовые и графические операционные оболочки и особенности их работы. Основы алгоритмизации информационных задач. Основные этапы решения задач на ПК. Классификация решаемых на ПК задач. Информационные технологии (ИТ) в управленческой деятельности. Назначение АРМ. Основные принципы, заложенные в основу создания АРМ. Технология обработки документов. Технология обработки табличной информации. Технология обработки данных. Программные средства обработки документов. Классификация систем обработки документов. Обработка данных, расчеты, диаграммы, шаблоны, связывание таблиц и</p>

	организация сводных таблиц. Логическая и физическая организация баз данных
Экология	<p>Введение. Предмет и структура экологии. Связь экологии с другими науками. Понятие биосфера и ее границы, экологические факторы, популяция, биоценоз, экосистемы. Экологические проблемы. Загрязнение биосферы; изменение физических, химических, биологических факторов среды; ухудшения здоровья человека. Демографические проблемы общества, их причины и последствия. Загрязнение атмосферы. Источники загрязнения атмосферного воздуха, основные загрязнители воздуха и влияние на здоровье человека. Проблема кислотных осадков и пути её решения. Понятие об озоновых дырах. Роль фреонов в их образовании. "Парниковый эффект", причины возникновения. Загрязнение гидросферы. Основные источники загрязнения водоёмов. Методы контроля качества воды. Проблемы питьевых вод. Источники загрязнения вод мирового океана и внутренних водоемов. Загрязняющие вещества в воде. Самоочищение вод. Санитарное качество вод. Методы очистки питьевых и сточных вод от загрязнений. Экологическое состояние вод реки Иртыш. Проблемы литосферы. Основные источники загрязнения литосферы. Контроль загрязнения почвы. Понятие о пестицидах. Охрана плодородия Земли и недр. Рекультивация Земли. Эрозия почв и методы борьбы с ней. Проблема ликвидации бытовых и промышленных отходов и пути её решения. Экологическая опасность твердых отходов. Переработка отходов. Контроль качества окружающей среды и мониторинг. Принципы создания безотходных технологий комплексная переработка сырья, использование альтернативных энергетических ресурсов, создание замкнутых водооборотных циклов, внедрение новых технологических процессов, разработка технологических процессов переработки отходов, получение биогаза, компостирование. Основы экологического права. Правовые и организационные аспекты охраны окружающей среды. Мероприятия по охране окружающей среды. Лимиты на природопользование. Экономический механизм охраны окружающей природной среды. Понятие об экологической экспертизе и экологическом паспорте предприятий. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Принципы международного экологического сотрудничества. Международные объекты охраны окружающей природной среды. Стратегия ООН в области решения глобальных экологических проблем.</p>
Прикладная механика	<p>Введение в теоретическую механику. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Теория пар сил. Основная теорема статики (метод Пуассона). Условия равновесия произвольной системы сил, частные случаи. Трение скольжения и трение качения. Законы трения. Методика решения задач с учетом сил трения. Центр тяжести тел. Введение в кинематику. Кинематика точки. Кинематика твердого тела. Поступательное движение. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела. Сложное движение точки. Динамика материальной точки. Две основные задачи динамики точки. Прямолинейные колебания материальной точки. Динамика</p>

механической системы. Геометрия масс. Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы. Работа, мощность, кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Дифференциальные уравнения движения твердого тела. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Введение в аналитическую механику. Общее уравнение динамики. Принцип возможных перемещений. Уравнения Лагранжа 2-го рода, применение их к исследованию движения механической системы. Сопротивление материалов как раздел механики твердого деформируемого тела. Реальная конструкция и ее расчетная схема. Внешние силы и их классификация. Метод сечений. Внутренние силы. Понятие о напряжениях. Перемещения и деформации. Основные гипотезы о свойствах твердых деформируемых тел. Понятие о напряженном состоянии в точке твердо деформируемого тела. Компоненты напряженного состояния, их обозначение. Закон парности касательных напряжений. Напряжения на наклонных площадках. Главные площадки и главные напряжения. Инварианты напряженного состояния. Круговая диаграмма Мора. Частные случаи напряженного состояния. Понятие о деформированном состоянии в точке тела. Общая линейная зависимость между компонентами напряженного и деформированного состояния. Закон Гука. Понятие о геометрических характеристиках плоских фигур. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей. Нахождение центра тяжести сложной фигуры. Центральное растяжение-сжатие. Определение нормальных усилий в сечениях, оценка прочности по максимальным нормальным напряжениям. Кручение стержней. Уравнение равновесия элемента стержня. Определение крутящих моментов в сечениях прямого стержня. Касательные напряжения в стержнях круглого поперечного сечения при кручении. Прямой поперечный изгиб. Основные гипотезы теории стержней. Дифференциальные зависимости между внутренними силовыми факторами и внешними нагрузками. Определение реакций опор и построение графиков внутренних усилий. Интегральные характеристики напряжений в плоских сечениях тел. Нормальные напряжения в поперечном сечении прямого стержня. Касательные напряжения при изгибе (формула Журавского). Элементы рационального проектирования стержней при изгибе. Расчет на прочность при сложном напряженном состоянии. Основные теории прочности. Определение продольных перемещений при сжатии-растяжении. Определение углов закручивания при кручении. Дифференциальное уравнение изогнутой оси стержня. Статически неопределенные задачи. Граничные условия. Расчеты на жесткость. Интеграл Мора. Определение перемещений при помощи интеграла Мора. Расчеты на жесткость при разных видах нагружения. Основные понятия и определения. Классификация кинематических пар. Подвижность механизмов. Принцип образования плоских механизмов. Задачи и методы кинематического анализа. Виды движения звеньев механизмов и их краткая характеристика.

Расчет скоростей и ускорений методом планов. Кинематический анализ зубчатых механизмов с подвижными и неподвижными осями колес. Задачи и методы кинестатики. Классификация сил, действующих в механизмах. Расчет сил инерции. Условие статической определимости плоской кинематической цепи. Общие положения силового расчета. Определение реакций в кинематических парах методом планов сил. Силовой расчет исходного механизма. Определение уравнивающей силы методом рычага Жуковского. Уравнивание механизмов и вращающихся звеньев. Задачи динамики. Режимы движения машины. Уравнения динамики. Понятие о звене приведения. Приведение сил и масс в механизмах. Решение задачи динамического анализа методом Виттенбауэра. Решение задачи динамического синтеза методом Виттенбауэра. Определение фактической угловой скорости звена приведения. Основные понятия теории зубчатых зацеплений. Эвольвентные зубчатые передачи, их свойства. Методы нарезания колес. Теоретический исходный и исходный производящий контуры. Дефекты геометрии зуба колеса и способы их устранения. Картина зацепления, расчет геометрических размеров зубчатых колес и передачи. Критерии качества зубчатых передач. Выбор коэффициентов смещения по L , C заданным условиям. Кулачковые механизмы. Строение, особенности, виды, назначение. Понятие об ударах. Угол давления и его влияние на работу механизма. Синтез кулачковых механизмов по заданным условиям. Классификация механизмов, узлов и деталей машин. Требования к деталям машин. Основные принципы конструирования и стадии проектирования. Критерии работоспособности и факторы, влияющие на них. Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, клеммовые, сварные, с натягом, шпоночные, шлицевые; их назначение, конструкция, принцип работы, область применения, достоинства и недостатки, причины отказа, критерии работоспособности, расчеты на прочность. Механические передачи: зубчатые, червячные, ременные, цепные, передача винт-гайка: назначение, конструкция, принцип действия, область применения, достоинства и недостатки, условия работы, действующие нагрузки, характер и причины отказа, критерии работоспособности, геометрические и кинематические характеристики, расчеты на прочность. Понятие о планетарных, волновых и фрикционных передачах. Валы и оси. Назначение, конструкции, материалы. Нагрузки на валы и расчетные схемы. Расчет на прочность и жесткость. Конструирование валов. Опоры валов и вращающихся осей. Подшипники качения, основные типы и условные обозначения. Расчет подшипников по статической и динамической грузоподъемности. Конструирование подшипниковых узлов. Уплотнительные устройства. Подшипники скольжения. Назначение, конструкции, материалы, критерии работоспособности, особенности работы, расчет. Муфты механических приводов. Виды погрешностей взаимного расположения валов. Классификация, конструкции и выбор муфт типовых приводов машин. Упругие элементы. Корпусные детали.

<p>Метрология</p>	<p>Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ). Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Понятие многократного измерения. Алгоритмы обработки многократных измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Точность деталей, узлов и механизмов; ряды значений геометрических параметров; виды сопряжений в технике; отклонения, допуски и посадки; расчет и выбор посадок; единая система нормирования и стандартизации показателей точности; нормирование микронеровностей деталей; контроль геометрической и кинематической точности деталей, узлов и механизмов. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции. Правовые основы стандартизации. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции. Международная организация по стандартизации (ИСО).</p>
<p>Электротехника и электроника</p>	<p>Основные понятия и законы электромагнитного поля. Линейные электрические цепи постоянного, однофазного синусоидального и трехфазного тока. Нелинейные электрические и магнитные цепи. Электромагнитные устройства постоянного и переменного тока. Трансформаторы и электрические машины. Электрические измерения. Основы электроники.</p>
<p>Материаловедение и технология конструкционных материалов</p>	<p>Строение металлических материалов. Механические свойства и конструкционная прочность металлов и сплавов. Железоуглеродистые сплавы. Термическая и химико-термическая обработка сталей и сплавов. Цветные металлы и сплавы на их основе. Неметаллические материалы. Способы получения деталей литьем. Способы обработки материалов давлением. Способы обработки материалов резанием. Способы сварки материалов. Пайка материалов. Получение неразъемных соединений склеиванием. Физико-технологические основы получения композиционных материалов. Изготовление деталей и полуфабрикатов из пластмасс и резины. Формообразование поверхностей деталей резанием. Кинематические и геометрические параметры процесса резания; физико-химические основы резания. Электрофизические и электрохимические методы обработки поверхностей заготовок.</p>
<p>Инженерная и компьютерная графика</p>	<p>Изложение и обоснование способов изображения пространственных форм на плоскости, способов решения геометрических задач по заданным изображениям исходных форм, изучение концепции создания геометрических моделей объектов применительно к их реализации средствами компьютерной графики. Изложение разделов начертательной геометрии и инженерной графики основывается на подходе, использующем результаты анализа конструкций технических изделий, их геометрии, как геометрии трехмерных материальных тел. Целостность изложения инженерной графики предполагает изучение методов, применяемых в геометрическом моделировании и компьютерной графике, выполнения чертежей (стандартов ЕСКД), анализ пространственных форм и их отношения на основе графических моделей пространства.</p>

Химия	Периодический закон в свете строения атома. Строение атома. Основные классы неорганических химических соединений. Энергетика химических процессов. Химическая кинетика. Растворы. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические реакции. Гальванические элементы. Электролиз. Химические свойства металлов. Коррозия металлов
Рабочая профессия	Рассматриваются основы конструкций металлорежущих станков и другого технологического оборудования, а также металлорежущего инструмента. Уделяется внимание рассмотрению технологических возможностей металлорежущих станков движения формообразования и методы обработки различных поверхностей. Даются понятия об основах технологического процесса и назначения режимов резания. Рассматриваются конструкции и основы геометрии режущей части режущего инструмента основных групп металлорежущих станков.
Систематизация знаний и навыков в профессиональной деятельности	Сбор и анализ информации по теме выпускной квалификационной работы. Использование информационных ресурсов научных библиотек отечественных и зарубежных университетов, электронной библиотеки диссертаций РГБ, научной электронной библиотеки eLibrary.ru, научных информационных баз данных Web of Science, SCOPUS, Google Scholar, РИНЦ. Планирование структуры выпускной квалификационной работы: ознакомление с новыми разработками в области машиностроения, выбор и обоснование темы ВКР, составление плана работы. Получение навыков проверки работ на оригинальность и порядок публикации их в общедоступных базах данных.
ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ	
Основы технологии машиностроения	Техника и технология как основа организации производственных процессов. Основные понятия, связи в машине и производственном процессе ее изготовления. Структура производственного процесса. Технологический процесс как часть производственного процесса. Классификация технологических процессов. Структура технологического процесса и его основные характеристики. Основные принципы технологического проектирования. Точность и ее определяющие факторы. Статистические методы исследования точности механической обработки. Расчетно-статистический метод исследования точности. Погрешности, возникающие при обработке. Управление точностью механической обработки. Критерии качества поверхностного слоя деталей машин. Шероховатость поверхности. Влияние технологических факторов на величину шероховатости. Типизация технологических процессов. Групповой метод обработки. Модульная технология. Последовательность и правила проектирования технологических процессов изготовления деталей. Исходные данные для проектирования технологических процессов механической обработки и сборки. Технологичность конструкции, основные показатели технологичности. Выбор технологических баз. Нормирование технологических операций. Особенности

	проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ и ГПС, для обработки на автоматизированных участках и автоматических линиях. Оформление технологической документации.
Оборудование машиностроительного производства	Технико-экономические показатели и критерии работоспособности. Формообразование поверхности на станках, кинематическая структура станков, компоновка станков. Основные узлы и механизмы станочных систем. Понятие об управлении станками. Средства для контроля, диагностики и адаптивного управления станочным оборудованием. Станки токарной группы, фрезерные и многоцелевые станки для обработки корпусных деталей, сверлильные и расточные станки, протяжные станки, станки с электрофизическими и электрохимическими методами обработки. Станки для абразивной обработки, зубообрабатывающие станки для обработки цилиндрических и конических колес, заточные станки. Автоматические линии, гибкие производственные системы. Испытания, исследования и эксплуатация оборудования.
Теория автоматического управления	Общие сведения о системах автоматического управления. Математическое описание элементов и систем. Определение передаточных функций систем. Временные и частотные характеристики. Проверка и оценка устойчивости систем регулирования. Оценка качества регулирования. Методы и средства повышения точности и качества регулирования. Методы синтеза и коррекции систем регулирования.
Автоматизация управления в технических системах	Знакомство с историей зарождения и развития различных систем автоматического управления (САУ), а также с биографиями и творческой деятельностью ученых и изобретателей, внесших мировой вклад в разработку технических систем автоматизации. Изучение устройств, принципов действия, основных характеристик и параметров различных типовых элементов автоматики. Формирование практических навыков работы с промышленными микропроцессорными программируемыми логическими контроллерами (ПЛК) - основы современных программно-технических комплексов автоматизированных систем управления технологическими процессами.
Гидропневмопривод	Классификация приводов металлорежущих станков. Условные обозначения на гидравлических и пневматических станках. Источники питания в гидросистемах шестеренные, пластинчатые и аксиально-поршневые насосы. Классификация исполнительных гидродвигателей. Гидроцилиндры, конструкции и расчет. Гидромоторы. Трубопроводы и соединения гидросистем. Регулирующая аппаратура гидравлических систем. Дроссели и регуляторы расхода. Клапаны давления. Направляющая аппаратура гидросистем. Обратные клапаны и распределители. Дросселирующие распределители, как чувствительные элементы гидравлических следящих приводов. Регулирование скорости гидродвигателей. Дроссельное и объемное регулирование скорости. Реализация схем гидроприводов по циклу работы. Принципы

	<p>проектирования гидропанелей с использованием гидроаппаратуры стыкового присоединения. Способы выполнения и соединения каналов трубопроводов при монтаже гидроаппаратуры на панели. Выбор вариантов присоединения к гидропанели источников питания и гидродвигателей. Основы использования модульной гидроаппаратуры в гидроприводах. Классификация гидравлических следящих приводов. Принцип работы однокоординатного ГСП. Гидравлические усилители мощности. Гидравлические следящие приводы металлорежущих станков. Применение шариковых винтовых пар (ШВП) в приводах подачи. Основные правила эксплуатации гидравлических и пневматических приводов.</p>
САПР конструктора	<p>Понятия CAD/CAM/CAE/PDM-систем. Понятие геометрического ядра системы, уровни САПР. Принципы компьютерной графики. Общие принципы. Форматы графических файлов. Инженерная графика. Компьютерное моделирование. Принципы создания графических изображений в CAD-системах. Обмен данными между CAD-системами. Форматы обмена. Структура файла DXF. Обзор систем автоматизации конструкторской подготовки производства. Системы CATIA, SolidWorks, T-Flex, APM WinMach. Выбор CAD-систем. Критерии выбора. Рекомендации по выбору CAD-систем. Современные технологии конструкторской подготовки производства. Прототипирование. Стереолитография, LOM-технология, трехмерная печать. CALS-технологии. Основные понятия, базовые принципы. Базовые управленческие технологии. Управление качеством, ресурсами. Интегрированная логистическая поддержка.</p>
Надежность технических систем	<p>Термины и определения, показатели для количественной оценки надежности машин и оборудования; математический аппарат теории надежности; структурообразование надежности и способы резервирования объектов машиностроения; формирование потока отказов оборудования и законы распределения случайных величин, используемых для оценки различных свойств надежности; определение количественных значений показателей надежности и расчет показателей надежности машин и оборудования на стадии проектирования; обеспечение надежности машин на этапе их производства и в процессе эксплуатации.</p>
Основы проектирования производственных подразделений	<p>Порядок проектирования автоматизированных участков и цехов. Система технического обеспечения. Основные положения и расчеты при проектировании автоматизированного производства. Разработка производственных участков (цехов) и компоновочных решений. Разработка планировочных решений. Проектирование системы инструментального обеспечения. Оперативное планирование, подготовка производства, экономическая эффективность проекта.</p>
Основы выбора и принятия технологических решений	<p>Задачи выбора и принятия технологических решений. Теория расписаний. Формы представления расписаний. Проблемы упорядочения. Математическая модель. Классификация задач теории расписаний. Критерии оценки расписаний. Исходные и искомые величины при составлении</p>

	<p>расписаний. Критерии оценки систем. Расписания и стоимость. Упорядочение конечного числа работ для одной машины. Расписания для систем конвейерного типа. Общая задача составления расписаний. Сетевые задачи упорядочения. Понятие о линейном программировании. Задачи программирования. Определение линейного программирования. Применение линейного программирования в промышленности. Транспортная задача. Задача снабжения инструментами. Задача планирования производства. Формулировка модели линейного программирования. Построение модели. Задача планирования производства и хранения. Сети Петри. Моделирование сложных производственных систем. Описание структур моделируемых проблемных ситуаций в виде сетей Петри. Моделирование гибкого производственного модуля. Построение модели ГАУ. Схемы имитационного эксперимента. Принципы и аппарат моделирования гибких автоматизированных производств. Классификация задач управления запасами. Однопродуктовая детерминированная задача. Общая детерминированная многопериодная задача.</p>
<p>Информационные технологии в машиностроении</p>	<p>Необходимость успешного функционирования промышленных предприятий в условиях жесткой конкурентной среды мирового рынка диктует крайне высокие требования к оперативности исполнения заказов и качеству продукции. Решение задач сокращения сроков технической подготовки производства и повышения качества изделий напрямую связывается с обеспечением эффективной информационной поддержки всех основных процессов предприятия. Поэтому сегодня в промышленности ни у кого не вызывает сомнений важность и практическая ценность создания достаточно развитой компьютерной инфраструктуры, как неотъемлемой части современного проектирования и производства. Цель изучения дисциплины «Информационные технологии в машиностроении» – подготовка студентов по сквозному циклу компьютерных дисциплин, способствующая подготовке студента к междисциплинарной экспериментально-исследовательской деятельности, связанной с разработкой инновационных методов создания конкурентоспособной продукции машиностроения.</p>
<p>Проектирование и производство заготовок</p>	<p>Основные понятия и определения. Факторы, влияющие на выбор метода получения заготовок. Точность и качество заготовок. Литейная технология. Получение заготовок методами пластической деформации. Получение заготовок методами порошковой металлургии и из пластмасс.</p>
<p>Маркетинг технологического оборудования</p>	<p>Основные понятия маркетинга. Современные концепции управления маркетингом. Маркетинговая среда предприятий машиностроения. Регулирование спроса как задача маркетинга. Информационное обеспечение маркетинга. Маркетинговые исследования: этапы, методы сбора информации. Сегментирование и позиционирование в маркетинге. Товарная политика машиностроительных предприятий. Жизненный цикл продукта, виды кривых жизненного цикла продукта. Ценовая политика предприятия. Продвижение продукта.</p>

	Распределительная политика в маркетинге. Управление маркетингом, критерии эффективности. Контроль в системе маркетинга.
Режущий инструмент	Режущий инструмент как основное звено в процессах формообразования деталей резанием. Типы режущих инструментов и их выбор в зависимости от параметров технологического процесса. Принципы формирования баз данных на режущие инструменты. Инструментальные материалы, их физико-механические свойства и выбор в зависимости от вида инструмента и заданного технологического процесса. Принцип работы и основные понятия о конструктивных элементах следующих видов режущих инструментов: резцы токарные цельные, составные и сборные; резцы фасонные и методы их профилирования; резцы строгальные; инструменты для обработки отверстий – сверла, зенкеры, развертки, комбинированные инструменты, инструменты для расточки отверстий; фрезы общего и специального назначения, понятие о неравномерности фрезерования; фрезы затылованные; фрезы остроконечные – цилиндрические, торцевые, концевые, дисковые; фрезы сборной конструкции; резьбообразующий инструмент – резцы, плашки, метчики. Инструменты для автоматизированного производства. Инструменты для обработки зубчатых колес.
Процессы и операции формообразования	Кинематика резания. Движение формообразования: главное движение и движение подачи. Статические и кинематические углы режущих инструментов. Параметры режимов резания. Деформации и напряжения при резании. Силы резания. Технологические и физические силы резания. Расчет сил резания. Колебания при резании. Тепловые процессы при резании материалов. Износ и стойкость режущих инструментов. Критерии затупления. Уравнение стойкости. Определение оптимальных параметров режимов резания. Сверление. Фрезерование.
Программирование для автоматизированного оборудования	Представлены основы процесса подготовки управляющих программ для металлорежущего оборудования с ЧПУ различных типов и классов, вопросы отладки и редактирования программ. Программирование систем ЧПУ Siemens 840D, Fanuc. Особое внимание отведено решению задач автоматизации программирования на базе CAD/CAM систем, рассмотрены типовые методики и примеры. Вопросы программирования представлены во взаимосвязи с вопросами разработки технологии, оборудования, технологической оснастки.
Прикладная физическая культура (элективная дисциплина)	Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности. Врачебно- педагогические исследования и самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура в производственной деятельности.
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ) ПО ВЫБОРУ	
Математическое моделирование	Основные положения. Методы теоретических и эмпирических исследований. Фундаментальные,

<p>станков и станочных комплексов</p>	<p>прикладные исследования и разработки. Реальный объект и расчетные схемы. Понятие моделирования. Виды моделей. Этапы моделирования. Разработка математической модели и ее идентификация. Методы решения задач. Планирование эксперимента. Оценка адекватности математической модели эксперименту. Постановка и решение задач оптимизации. Критерий оптимальности. Независимые переменные. Разработка математической модели. Оптимизация режимов резания. Подготовка задачи оптимизации к решению на ЭВМ.</p>
<p>САПР технологических процессов</p>	<p>Функциональные задачи технологической подготовки производства, место САПР ТП в технологической подготовке. Актуальность проблемы автоматизированного проектирования технологических процессов. Принципы ЕСТПП и их реализация в САПР ТП. Принципы создания САПР ТП, стадии разработки. Классификация САПР. Состав и структура САПР. Функциональные и обеспечивающие подсистемы САПР, виды обеспечения, требования к компонентам видов обеспечения. Режимы проектирования в САПР (автоматический, автоматизированный, диалоговый). Нисходящее и восходящее проектирование. Выполнение проектных процедур с применением математических моделей. Типовые процедуры анализа, синтеза, оптимизации. Формализация исходной информации. Разработка алгоритмов решения технологических задач расчетного характера. Разработка множеств типовых технологических решений, условий и алгоритмов их выбора для задач нерасчетного характера. Применение параметрического метода проектирования, проектирование на основе техпроцессов-аналогов и унифицированных техпроцессов (метод типизации), метод синтеза. Формализация объектов проектирования. Построение математических моделей: структурно-логических, функциональных. Выбор вычислительных методов и разработка алгоритмов их реализации: численные методы в задачах анализа, математическое программирование в задачах параметрического синтеза, эвристические методы в задачах структурного синтеза. Описание примеров оптимизационных задач: параметрическая оптимизация при назначении допусков, структурная оптимизация при выборе баз и формировании размерных связей. Виды информации. Информационный фонд: исходные данные, нормативно-справочная информация, программные модули, текущая проектная документация. Состав банка данных: база данных, СУБД. Базы данных иерархические, сетевые, реляционные. Понятие о базе знаний. справочные таблицы, таблицы решений, таблицы соответствий. Унифицированные процедуры обработки таблиц. Описание детали и оснащаемой операции. Разработка постоянной информации: библиотеки</p>

	<p>конструктивных элементов, библиотеки типовых изображений и др. Синтез конструкции па основе типовых проектных решений, алгоритмы конструирования. Создание информационной модели приспособления, его вычерчивание. Автоматизация проектирования технологического процесса сборки. Математическая модель изделия и производственной системы сборки. Анализ условий базирования и доступности. Разработка операций сборки, сетевая модель выполнения соединений. Алгоритм выбора сборочного перехода на сетевой модели. Пример реализации алгоритма.</p>
Информатика в станкостроении	<p>Общие сведения о «Компас-график». Запуск «Компас-график». Типы документов. Открытие документа. Строка меню. Панель управления. Строка сообщений. Строка текущего состояния. Настройка «Компас-график». Настройка системы. Настройка документов. Оформление документов. Создание стилей текстов. Создание стилей линий. Создание стилей штриховок. Задание типов основных надписей. Рабочие панели. Панель управления. Инструментальная панель. Строка параметров объекта. Строка текущего состояния. Строка сообщений. Панели инструментов. Работа с видами и слоями. Виды. Параметры видов. Слои. Параметры слоев. Операции с видами. Операции со слоями. Режимы работы слоев. Библиотеки. Прикладные библиотеки. Библиотеки фрагментов. Назначение библиотек и их местонахождение. Построение 2D чертежа. Построение 2D сборки. Запуск модуля полуавтоматического составления спецификации. Инструменты. Основные функции. Полуавтоматическое составление спецификации и синхронизация процесса обмена данными.</p>
Электро-химическая обработка и электро-физическая обработка. Новейшие технологические процессы	<p>Размерная электрохимическая обработка. Электроэрозионная обработка металлов. Электромеханическая обработка металлов. Плазменная обработка металлов. Светолучевая (лазерная) обработка металлов. Электроннолучевая обработка металлов. Поверхностно-пластическое деформирование металлов. Ультразвуковая обработка металлов. Магнитоимпульсное формообразование. Лабораторный практикум.</p>
Расчет и конструирование станков	<p>Технико-экономические показатели, критерии работоспособности и их расчет. Компоновка станков, связь компоновки с технико-экономическими показателями, структурный анализ и синтез компоновок. Несущие системы станков; требования к несущим системам; конструирование характерных деталей и основные положения их расчета. Шпиндельные узлы, основные требования и критерии работоспособности; шпиндельные подшипники качения и бесконтактные подшипники, особенности их конструирования и расчета; расчет основных характеристик шпиндельных узлов и их оптимизация. Приводы подач станков с ЧПУ; требования к приводу, его структура, выбор типа двигателя; расчет и конструирование элементов привода; тяговые устройства приводов подач и их расчет. Направляющие станков; требования к</p>

	<p>направляющим; классификация направляющих и их расчет. Введение в математическое моделирование, роль математического моделирования при проектировании станков; станок как объект моделирования, классификация моделей; этапы разработки; идентификация и оптимизация; метод конечных элементов при проектировании станков; способы схематизации, типовые элементы; моделирование шпиндельных узлов, приводов подач, несущих систем станков.</p>
<p>Математическое моделирование процессов в машиностроительных системах</p>	<p>Задачи моделирования технологических процессов в машиностроении. Понятие математической модели. Классификация математических моделей. Моделирование и обучение. Моделирование детали. Моделирование технологического процесса механической обработки. Моделирование конструкции машины из деталей типа тел вращения и технологии сборки. Математическое моделирование при размерном анализе технологических процессов. Моделирование детали и плана операций. Моделирование линейных технологических размеров. Моделирование схемы обработки линейных технологических размеров на основе графа размерных цепей. Моделирование линейных технологических размеров на ЭВМ. Математическое моделирование диаметральных технологических размеров. Моделирование диаметральных технологических размеров на ЭВМ.</p>
<p>Теплофизика процессов в технологических системах</p>	<p>Основные положения учения о теплопроводности. Температурное поле в твердом теле. Основной закон теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Начальные и граничные условия. Метод точечных источников тепла. Метод быстро движущихся источников тепла. Расчет мощностей источников тепла при резании. Тепловой баланс процесса резания. Расчет температуры в плоскости сдвига, на передней и задней поверхностях инструмента. Температура резания (расчеты). Эмпирические формулы для определения температуры резания. Методы уменьшения температуры резания.</p>
<p>Технологическая оснастка</p>	<p>Понятие о технологической оснастке. Классификация приспособлений. Виды приспособлений. Понятие об установочных элементах технологической оснастки. Жесткие оправки и разжимные. Установочные пальцы цилиндрические и ромбические. Центры для установки деталей на центровые гнезда. Установка по зубчатым поверхностям. Погрешность при установке деталей в приспособлении. Понятие о зажимных элементах приспособлений. Классификация зажимных элементов. Методика расчета зажимных сил. Винтовые зажимы. Эксцентриковые зажимы. Конструкции эксцентриков. Рычажные зажимы. Пружинные зажимы. Клиновые зажимы. Плунжерные механизмы. Цанговые зажимы. Гидропластовые зажимы. Мембранные зажимы. Вакуумные зажимные устройства. Электромагнитные и магнитные устройства. Виды приводов для технологической оснастки. Пневматические приводы, их классификация (встроенные, прикрепляемые, агрегатированные). Пневмоцилиндры и пневмокамеры. Гидравлические и пневмогидравлические приводы. Вакуумные приводы. Электрические приводы.</p>

	<p>Центробежноинерционные приводы. Приводы силами резания. Направляющие элементы для приспособлений. Назначение делительных устройств, их устройство. Типы фиксаторов. Расчет погрешности деления. Назначение вспомогательных элементов приспособлений, рукоятки, выталкиватели, педали и др. Требования к корпусам технологической оснастки. Способы изготовления корпусов приспособлений. Стандартизация корпусов приспособлений. Способы установки и крепления приспособлений на столе станка. Исходные данные для конструирования приспособлений. Последовательность конструирования. Техничко-экономические расчеты потехнологической оснастке. Расчет приспособления на точность. Расчет надежности закрепления заготовок. Экономическое обоснование применения приспособлений.</p>
<p>Станки с числовым программным управлением</p>	<p>Станок с ЧПУ как основа современного машиностроительного производства. Типы металлорежущих станков с ЧПУ, классификация. Особенности компоновка, движения формообразования, управляемые координаты станков с ЧПУ. Рассматриваются принципы работы и устройство основных узлов станков с ЧПУ: привод подачи, привод главного движения, шпиндельные узлы, механизмы смены инструмента, автооператоры, средства автоматизации. Структура современных УЧПУ, классификация УЧПУ, принципы построения микропроцессорных УЧПУ и их программное обеспечение. Основы проектирования и модернизация станков с ЧПУ. Особенности эксплуатации и программирование станков с ЧПУ.</p>
<p>Технология машиностроения</p>	<p>Цель и задачи дисциплины. Основы типизации технологических процессов. Комплексные типовые технологические процессы. Классы деталей: корпусные детали, круглые стержни, полые цилиндры, некруглые стержни, крепежные детали, специальные детали, которые по форме значительно отличаются от деталей общей классификации и обрабатываются по особой технологии.</p> <p>Схема разработки технологического процесса. Общие правила проектирования технологических процессов. Исходная информация. Проектирование технологических процессов механической обработки. Выбор заготовки. Определение схемы базирования. Составление технологического маршрута обработки (правила). Выбор способов обработки. Выбор последовательности обработки. Приемы повышения производительности труда. Принципы построения комплексных процессов механической обработки деталей. Возможности типизации технологических процессов. Типовые технологические процессы изготовления деталей машин. Типовые процессы обработки сложных поверхностей. Разработка чертежей на обобщенную или комплексную деталь. Комплексная конструкторско-технологическая стандартизация и типизация. Технология изготовления корпусных деталей. Служебное назначение корпусных деталей. Материалы и способы получения заготовок. Требования технологичности к конструкции корпусных деталей. Базирование корпусных деталей. Механическая обработка корпусов. Типовой технологический</p>

маршрут изготовления корпусных деталей без плоскости разъема и с плоскостью разъема. Контроль точности корпусных деталей. Технология изготовления деталей класса «круглые стержни». Общие сведения. Основные технологические задачи. Материалы и заготовки для валов. Технологические базы. Обработка гладких и ступенчатых валов. Особенности обработки валов со специальными частями. Маршрут обработки шлицевых валов. Особенности обработки точных нежестких валов. Особенности технологии в автоматизированном производстве (на примере круглых стержней). Контроль точности валов. Технология изготовления деталей класса «полые цилиндры». Общие сведения. Главные технологические задачи. Материалы и заготовки. Типовые процессы обработки деталей класса «полые цилиндры». Обработка втулок со шлицами. Особенности обработки тонкостенных цилиндров высокой точности (гильзы). Обработка зубчатых колес. Технологические задачи. Базирование зубчатых колес. Механическая обработка зубчатых колес. Типовой маршрут обработки зубчатых колес. Контроль зубчатых колес. Особенности обработки: конических зубчатых колес, червячных зубчатых колес. Технология изготовления деталей класса «диски». Общие сведения: технологические задачи, технические условия на изготовление, материал, заготовки, технологические базы, основные операции, второстепенные операции, погрешности установки и погрешности обработки. Типовые процессы обработки шкивов. Обработка колец. Контроль точности деталей "диски". Технология изготовления деталей класса «некруглые стержни». Общие сведения. Базирование деталей класса «некруглые стержни». Механическая обработка деталей класса «некруглые стержни». Типовой технологический процесс изготовления рычага. Контроль деталей «некруглые стержни». Технология изготовления деталей «крепежные детали». Общие сведения. Материал и заготовки. Технологические базы. Типовые технологические маршруты изготовления. Контроль точности изготовления крепежа. Технология сборки машин. Изделия машиностроения и их составные части. Классификация соединений деталей. Элементы процесса сборки. Технологические требования к конструкции машин. Точность сборочных соединений. Сборочные размерные цепи. Методы обеспечения заданной точности замыкающего звена. Выбор метода сборки. Контроль точности при сборке. Организационные формы сборки. Особенности проектирования технологических процессов сборки. Исходные материалы для разработки технологии сборки. Составление технологических схем сборки изделия. Технологическая документация на сборку. Подготовка деталей к сборке. Работы при сборке: пригоночные работы при сборке, притирка, опиливание и зачистка, полирование, шабрение, сверление и развертывание, торцевание и шарошение, гибочные работы, мойка деталей и сборочных единиц. Сборка неподвижных разъемных соединений. Сборка болтовых и винтовых соединений. Постановка гаек. Постановка шпилек. Затяжка резьбовых соединений. Стопорение резьбовых соединений. Сборка соединений

	<p>со шпонками. Сборка шлицевых соединений. Сборка неподвижных неразъемных соединений. Соединения, собираемые с использованием тепловых методов. Соединения, собираемые путем пластической деформации деталей. Сварка, пайка и склеивание. Сборка заклепочных соединений. Сборка типовых сборочных единиц. Сборка подшипников скольжения в корпусе, на валу и укладка вала в подшипники. Сборка сборочных единиц с подшипниками качения. Сборка зубчатых передач: цилиндрических, конических, червячных. Сборка трубопроводов и уплотнений. Испытания собранных машин и сборочных единиц. Виды испытаний: приемно-сдаточные, контрольные, специальные.</p>
<p>Проектирование инструментов</p>	<p>Расчет и конструирование инструментов. Техничко-экономические показатели и критерии работоспособности. Понятие о стойкости, суммарной стойкости. Автоматизированное проектирование режущих инструментов, основные понятия и определения. Фрезы фасонные затыловочные и остроконечные. Профилирование фрез для заданной поверхности детали и расчет конструкции; САПР фрез. Резьбовые инструменты; проектирование резьбовых резцов; расчет метчика и допусков на элементы резьбы. Протяжки для обработки отверстий, их расчет и конструирование. Зуборезные инструменты, работающие по методу копирования – кольцевые и дисковые фрезы, зубодолбежные головки; схемы формообразования поверхностей зубчатых колес. Порядок расчета инструментов, работающих по методу копирования. Зуборезные инструменты работающие по методу обкатки – зуборезные гребенки, зуборезные долбяки, червячные фрезы; схемы формообразования поверхностей зубчатых колес по методу обкатки. Порядок расчета основных элементов. САПР зуборезных инструментов.</p>

<p>Технология восстановления и ремонта машин</p>	<p>Состояние и перспективы ремонта машин. Представление о ремонте машин в ведущих отраслях машиностроения. Ремонт машин как метод увеличения ее ресурса и долговечности. Представление о восстановлении деталей и узлов машин. Перечень областей инженерных знаний для обоснования технологии ремонта машин по сравнению с обоснованием технологии изготовления новой машины с характерными примерами. Взаимосвязь и отличия основ технологии изготовления новой машины и технологии ремонта. Механизм повреждения и разрушения деталей при пластическом деформировании в условиях эксплуатации. Кристаллическое строение металлов и пластическая деформация. Механизм пластической деформации скольжением и двойникованием. Представление о дислокациях. Явление упрочнения при деформировании металлов и сплавов, изменение механических свойств при этом. Механизм изнашивания и повреждения деталей при трении, коррозионном и эрозионном разрушении при эксплуатации деталей. Основы организации ремонта машин в разных отраслях машиностроения. Дефектация деталей при ремонте машин. Основные этапы восстановления деталей машин. Обобщенная схема поверхностного слоя деталей и расчет припусков при восстановлении деталей. Технологии нанесения восстановительного слоя. Технология сварки. Технология нанесения восстановительного слоя наплавкой. Технология плазменного и газопламенного напыления. Гальванические и другие технологии нанесения восстановительного слоя. Размерная обработка деталей при восстановлении. Технологические методы повышения эксплуатационных свойств деталей при восстановлении. Технологии восстановления характерных типов деталей. Характерные дефекты, технические условия. Подготовка под сварку, наплавку и нанесение слоя. Наплавка и нанесение слоя. Размерная обработка. Упрочняющая и модифицирующая обработка. Технико-экономические показатели ремонта машин и восстановления деталей. Представление об экономической целесообразности ремонта и восстановления машин. Экономические критерии износа деталей. Экономическая оценка вариантов технологий ремонта. Экономическая эффективность ремонта машин.</p>
<p>Управление станками и станочными комплексами</p>	<p>Представление об управлении станками и станочными комплексами. Непрерывные объекты управления. Дискретные объекты управления. Управление движением по заданной траектории. Задачи управления. Операции и циклы, их формальное представление. Геометрическая, технологическая, логическая, терминальная задачи управления. Роль и назначение ЧПУ в современном машиностроении. Архитектура программируемых контроллеров. Языки программирования контроллеров. Архитектура систем ЧПУ. Классификация систем ЧПУ. Назначение, принципы построения и функционирования СЧПУ различных классов. Архитектура УЧПУ типа PCNC. Интерполяция. Виды, методы, алгоритмы интерполяции. Математическое обеспечение систем ЧПУ. Программирование систем ЧПУ. Представление об</p>

	автоматизированном программировании систем ЧПУ.
Технические средства обработки данных	Структура технологической подготовки производства при использовании станков с ЧПУ. Определение номенклатуры деталей для обработки на станках с ЧПУ. Требования к технологичности деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ. Требования к чертежам деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ. Разработка маршрутной технологии для станков с ЧПУ. Выбор оборудования для обработки различных групп деталей. Структура операционного технологического процесса для станков с ЧПУ. Технологическая документация при проектировании технологических процессов для станков с ЧПУ
ПРАКТИКИ	
Учебная практика	Цель учебной практики – углубление и закрепление теоретических знаний, полученных в процессе обучения в вузе на основе изучения работы производственных звеньев предприятия; приобретение практических знаний о работе цехов, отделов и других подразделений завода (организации); приобретение навыков выполнения конкретных производственных заданий, включая работу на производственных местах; ознакомление с технологическими процессами и оборудованием основных и вспомогательных участков, с методами контроля технологических параметров, с основными планово-экономическими показателями предприятия. Место проведения практик: промышленные предприятия, оснащенные современным технологическим оборудованием и оснасткой, средствами автоматизации и приборами.
Производственная практика	Цель производственной практики – углубление и закрепление теоретических знаний, полученных в процессе обучения в вузе и приобретение практических инженерных навыков по направлению подготовки; приобретение практических знаний и опыта в решении проектно-конструкторских, проектно-технологических и экономических задач; приобретение навыков в работе по организации и планированию производства и реализации продукции и услуг; ознакомление с системами управления качеством продукции, её реализации и сертификации; ознакомление с задачами и деятельностью служб охраны труда и защиты окружающей среды. Выполнение работ по сбору материалов для курсовых проектов и работ. Место проведения практик: промышленные предприятия, оснащенные современным технологическим оборудованием и оснасткой, средствами автоматизации и приборами.
Преддипломная практика	Целью преддипломной практики является сбор материалов, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы. В задачи практики входит ознакомление с проектируемым объектом, установление его связи с производственно-технологическим циклом и внешней средой, изучение перспектив производства и развития объекта - дипломного проектирования. Во время преддипломной практики студент должен:

	<p>изучить:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. методики проектирования изделий, узлов и агрегатов, применяемые на предприятии; 2. методики экономических расчетов, применяемые на предприятии; 3. техническую документацию на изделия и технологические процессы, соответствующие заданию на выпускную квалификационную работу; <p>ознакомиться:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. с планом развития производства; 2. с проектами новых видов изделий и процессов; 3. с методами и стадиями разработки проекта; 4. с экспериментальной и производственной базой предприятия.
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	
<p>Итоговая государственная аттестация (защита ВКР)</p>	<p>Итоговая государственная аттестация бакалавра является заключительным этапом обучения студента на соответствующем уровне образования и имеет своей целью определить степень подготовленности студента и его соответствие уровню требований, предъявляемых ФГОС ВПО по направлению подготовки, и включает в себя защиту выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалавра.</p>

С перечнем рабочих программ можно ознакомиться, пройдя по [ссылке](#)