

Название дисциплины (модуля)	Аннотация дисциплины (модуля)
БАЗОВАЯ ЧАСТЬ	
История	<p>Сущность, формы, функции исторического знания. Особенности исторического развития России в период средневековья. Российская империя в новое время: реформы и революции. Советская Россия и Российская Федерация: основные проблемы и пути развития.</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	Место и роль философии в культуре. Исторические эпохи и школы философии. Философия как мировоззрение. Монистические и плюралистические концепции бытия. Картины мира. Философия познания. Мышление, логика и язык. Логические принципы мышления. Научное познание. Методология и методика. Философия человека. Ценности. Сознание, самосознание. Социальная философия. Движущие силы и закономерности исторического процесса. Роль насилия и ненасилия. Проблема критериев и пределов общественного прогресса Цивилизация и культура. Наука и техника. Информационное общество. Сферы общественной жизни. Политическая организация общества. Объективные, субъективные факторы и детерминанты социального развития.
Безопасность жизнедеятельности	Обеспечение безопасности человека в среде обитания, формировании комфортной и безопасной техносферы. Методы идентификации и исследования вредных и опасных факторов среды. Сохранение жизни и здоровья работника за счет использования современных средств защиты. Защита персонала, производственных и иных объектов, населения от возможных последствий чрезвычайных ситуаций техногенного и природного происхождений.
Физическая культура	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 спорта или системы физических упражнений. Особенности занятий избранным видом спорта. Общая физическая и специальная спортивная подготовка в системе физического воспитания.
Прикладная физическая культура	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.
Экономика предприятия и управление производством	Экономические основы производства и ресурсы предприятий. Основные фонды предприятия. Оборотные средства предприятия. Персонал предприятия. Оплата труда. Планирование затрат предприятия. Техничко-экономический анализ инженерных решений. Финансовая и инновационная деятельность предприятия. Финансовые отношения. Основы налогообложения

	предприятий. Внешнеэкономическая деятельность предприятий. Юридические основы коммерческой деятельности предприятия Принципы решения технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в машиностроении.
Физика	Физические основы механики. Молекулярная, статистическая физика и термодинамика. Электричество и магнетизм. Колебания и волны. Волновая и квантовая оптика. Квантовая физика. Ядерная физика. Физический практикум.
Математика	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве, линейная алгебра; основные понятия математического анализа; дифференциальное и интегральное исчисления; дифференциальные уравнения; последовательности и ряды; векторный анализ и элементы теории поля; численные методы; функции комплексного переменного. Элементы функционального анализа; вероятность и статистика: теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных; вариационное исчисление и оптимальное управление; уравнения математической
Информатика	Понятие информации, значение информации в развитии современного общества; общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; технические и программные средства реализации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; системы компьютерной математики; алгоритмизация и программирование; технологии программирования; базы данных; локальные и глобальные сети ЭВМ; основы защиты информации.
Экология	Структура биосферы и ее границы, экологические факторы, популяция, биоценоз, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, глобальные проблемы окружающей среды, загрязнение биосферы; ухудшение здоровья человека, охрана атмосферного воздуха, гидросферы, литосферы, переработка отходов, экологические принципы рационального использования природных ресурсов, экономики природопользования, экозащитная техника и технологии, основы экологического права, профессиональная ответственность, международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.
Прикладная механика	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 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 кинетостатики. 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 уравновешивающей силы методом рычага Жуковского. Уравновешивание 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

	<p>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>
<p>Метрология</p>	<p>Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Алгоритмы обработки результатов измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Сертификация, ее роль в повышении качества продукции.</p>
<p>Электротехника и электроника</p>	<p>Электромеханические устройства постоянного тока и области их применения. Режимы работы электрических цепей. Магнитные цепи. Основные соотношения магнитных цепей. Элементы трехфазных цепей. Электромагнитные устройства (выключатели, кнопки, клавиши).</p>

	<p>Электрические машины. Основы электроники. Электрические измерительные приборы. Релейная защита и защита от атмосферных перенапряжений. Электротехнология. Электротермия и электрохимия. Электроионная технология.</p>
<p>Материаловедение и технология конструкционных материалов</p>	<p>Основные типы и классы современных металлических и неметаллических материалов, важнейшие свойства и области применения. Общие подходы к исследованию взаимосвязи между составом, структурой и свойствами материалов, а также управлению их основными характеристиками. Современные методы исследования и испытания основных классов конструкционных материалов. Основы термической, химико-термической и механической обработки. Основные способы изменения эксплуатационных свойств материалов. Технологии производства материалов, их обработки и переработки.</p>
<p>Инженерная и компьютерная графика</p>	<p>Основы начертательной геометрии. Ортогональное проецирование и его свойства. Комплексные чертежи точек, прямых и плоскостей. Взаимное положение точек, прямых и плоскостей. Кривые линии, поверхности и их классификация. Комплексные чертежи линий и поверхностей. Прямоугольные аксонометрические проекции: изометрия, диметрия. Методы преобразований комплексного чертежа. Позиционные и метрические задачи. Развертки поверхностей. Инженерная графика и ЕСКД. Форматы, масштабы, линии, шрифты, виды, разрезы и сечения. Нанесение размеров. Изделия. Документация. Чертеж детали, сборочный чертеж. Нанесение размеров на чертеже детали и сборочном чертеже. Виды соединений деталей. Резьбы и их изображение на чертежах. Резьбовые соединения. Соединение деталей сваркой. зубчатая передача. Чертежи элементов зубчатой передачи. Сборочный чертеж зубчатой передачи. Спецификация. Основы компьютерной графики. Создание чертежей деталей и сборочных чертежей в графическом редакторе КОМПАС 3DV-12. Выполнение 2D и 3D моделирования в САПР КОМПАС. Получение ассоциированных с 3D моделями чертежей и спецификаций.</p>
<p>Химия</p>	<p>Основные сведения о строении атома. Квантово-механическая модель атома. Принцип Паули. Принцип наименьшей энергии. Правило Гунда. Химическая связь. Основные типы и характеристики химической связи. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева. Сильные электролиты. Активность ионов. Ионная сила раствора. Гидролиз. Основы химической</p>

	<p>термодинамики. Энергетические эффекты химических процессов и фазовых переходов. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Электродвижущие силы и электродные потенциалы. Стандартные электродные и окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста. Химическая кинетика и катализ, химическое равновесие. Скорость химической реакции в гомо- и гетерогенных системах. Каталитические системы и катализаторы. Энергия активации. Принцип Ле-Шателье. Химия элементов групп периодической системы их соединений. Общая характеристика s-, p-, d- элементов, положение в периодической системе.</p>
<p>Научно-исследовательская работа</p>	<p>Анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; моделирование объектов и процессов, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ. Участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств. Составление обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований. Организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок.</p>
<p>ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ</p>	
<p>Основы технологии машиностроения</p>	<p>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</p>

	<p>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.</p>
<p>Оборудование машиностроительного производства</p>	<p>Цель и задачи изучения дисциплины. Роль металлорежущих станков в технологии машиностроения и механосборочном производстве. Классификация станков по рекомендации ЭНИМС. Группы и типы металлорежущих станков. Понятия о поверхностях деталей с точки зрения кинематики. Классификация исполнительных движений узлов станков по функциональному назначению. Методы образования производящих линий и поверхностей. Понятие о структурной группе. Методика создания структурной схемы станка. Методика структурного анализа кинематических схем станков, вывод формул для настройки гитар. Структурная схема станков для обработки тел вращения. Применяемый инструмент, эскизы обработки. Компоновка и основные узлы станков. Структурный анализ кинематических схем токарно-винторезных, токарно-револьверных, гидрокопировальных станков. Структурный анализ кинематических схем карусельных, одношпиндельных и многошпиндельных прутковых автоматов и вертикальных многошпиндельных полуавтоматов. Применяемый инструмент, эскизы обработки. Компоновка и основные узлы станков. Структурные схемы станков для обработки отверстий. Применяемый инструмент, эскизы обработки. Компоновочные схемы и основные узлы станков. Структурный анализ кинематических схем вертикально- и радиально-сверлильных станков. Структурные схемы станков для абразивной обработки поверхностей деталей. Применяемый инструмент. Эскизы компоновки и основные узлы станка. Структурный анализ кинематических схем круглошлифовальных, внутришлифовальных, плоскошлифовальных и заточных станков. Методы нарезания прямозубых, косозубых цилиндрических и червячных колес червячной фрезой. Структурные схемы станков для нарезания вышеуказанных зубчатых колес. Компоновка и основные узлы зубофрезерных станков. Структурный анализ кинематических схем дифференциальных и бездифференциальных зубофрезерных станков. Методы нарезания конических передач с</p>

	<p>прямым и дуговым зубьями. Применяемый инструмент, эскизы обработки. Компоновка и основные узлы. Структурные и кинематические схемы станков. Методы шлифования зубьев цилиндрических передач. Структурный анализ зубошлифовальных станков, работающих червячным кругом. Компоновка и основные узлы. Классификация приводов станков. Ступенчатое и бесступенчатое регулирование частот вращения шпинделя и величин подач. Блок-схема привода главного движения. Основные зависимости геометрического ряда. Рекомендации нормали станкостроения. Методика кинематического расчета привода главного движения со ступенчатым регулированием частот вращения. Выбор конструктивных и кинематических вариантов. Построение структурной сетки и графика частот вращения. Рекомендации по подбору передаточных отношений и чисел зубьев шестерен коробок скоростей. Особенности кинематического расчета приводов при многоскоростных двигателях и вариаторах, а также схемах регулирования частот вращения. Приводы подач. Блок-схема приводов подач токарно-винторезных, револьверных, сверлильных, фрезерных и шлифовальных станков. Методика кинематического расчета приводов подач. Коробки скоростей и подач: назначение и классификация по способу переключения передач. Коробки передач со скользящими блоками зубчатых колес, с кулачковыми и фрикционными муфтами. Шпиндельные узлы станков. Требования, предъявляемые к шпиндельным узлам по точности вращения, жесткости, виброустойчивости и долговечности. Выбор механизма вращения. Исполнительные механизмы приводов подач: шестерня-рейка, червяк-рейка, винт-гайка скольжения.</p>
<p>Теория автоматического управления</p>	<p>Принципы построения систем автоматического управления. Преобразование Лапласа, передаточные функции и структурные схемы. Моделирование систем через переменные состояния. Управляемость и наблюдаемость. Типовые динамические звенья и примеры их реализации. Типовые соединения звеньев. Переходная и импульсная переходная характеристики. Их примеры для различных типов звеньев. Частотные характеристики звеньев, способы их получения и их значение для анализа динамики звеньев. Характеристическое уравнение замкнутой системы регулирования. Понятие устойчивости.</p>

	<p>Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Частотный критерий устойчивости Найквиста. Запасы устойчивости. Структурная неустойчивость. Точность в установившихся режимах и коэффициенты ошибок. Показатели качества переходной характеристики. Чувствительность системы. Обеспечение необходимых показателей качества системы с использованием логарифмических характеристик. Обзор видов корректирующих устройств. Постановка задачи синтеза. Выбор параметров по заданной точности. Построение желаемой логарифмической амплитудно-частотной характеристики по заданным требованиям к системе и выбор на основе этого корректирующего звена. Анализ и синтез систем при случайных воздействиях. Комбинированное управление.</p>
<p>Автоматизация управления в технических системах</p>	<p>Задачи и компетенции дисциплины «АУвТС», основные понятия и определения. История зарождения и развития систем автоматического управления (САУ). Примеры САУ. Основные принципы построения средств автоматизации в технических производственных системах. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Пирамида управления современным автоматизированным предприятием. Общие принципы и виды управления в технических производственных системах. Классификация методов технического управления. Классификация технических средств автоматизации (ТСА) по их функциональному назначению в САУ. Классификация ТСА по виду используемой энергии. Гидравлические элементы и системы автоматики, история появления, особенности, области применения. Пневматические элементы и системы автоматики, история появления, особенности, области применения. Энергообеспечивающие подсистемы гидропневмоавтоматики (ГПА). Исполнительные подсистемы ГПА. Направляющая и регулирующая подсистемы ГПА. Информационные подсистемы ГПА. Логико-вычислительные подсистемы ГПА. Гидро- и пневмо-приводы с электрическим управлением.</p>
<p>Гидропневмопривод</p>	<p>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</p>

	<p>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 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. Основные правила эксплуатации гидравлических и пневматических приводов.</p>
<p>САПР конструктора</p>	<p>Методология автоматизированного проектирования. Техническое обеспечение САПР. Программное обеспечение САПР. CAD\CAM\CAE\PDM-системы. Методы формирования математических моделей в универсальных программных комплексах моделирования. Понятие PLM и CALS.</p>
<p>Надежность технических систем</p>	<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>
<p>Основы проектирования производственных</p>	<p>Терминология, принципы и основы проектирования механообрабатывающего производства, на базе которого более подробно рассмотрены аспекты проектирования автоматизированных производственных подразделений (цехов, участков, иных производственных систем).</p>

подразделений	Особенности проектирования при реконструкции действующих производств. Вопросы разработки основной (технологической) системы, технического обеспечения производства, состава и количества технологического оборудования, компоновочных и планировочных решений производственных систем.
Основы вариационного исчисления	Задачи, приводящие к вариационным проблемам. Основные понятия вариационного исчисления. Основные леммы вариационного исчисления. Простейшая задача вариационного исчисления. Уравнения Эйлера. Задача вариационного исчисления для функционалов от нескольких функций. Задача вариационного исчисления для функционалов с производными высшего порядка и от функций многих переменных. Канонический вид уравнений Эйлера. Вариационные задачи с подвижными границами. Условия трансверсальности. Вариационные задачи на условный экстремум. Основные типы задач.
Строительная механика машин	Основные особенности напряжённо-деформированного состояния тонко-стенных стержней замкнутого и открытого профилей от стержней со сплошным поперечным сечением. Понятия изгибно-крутильной жёсткости и депланации поперечного сечением. Общие положения по распределению касательных напряжений при кручении. Секториальная площадь. Свободное кручение замкнутых тонкостенных профилей. Распределение касательных напряжений в профилях, составленных из таких полос по мембранной аналогии. Главная секториальная площадь, главный секториальный момент инерции. Расчёт координат центра кручения. Условия равновесия отсечённой части бруса от действия нормальных напряжений. Дифференциальное уравнение (ОДУ) для угла относительного кручения (крутки). Изгибно-крутильная жёсткость. Общий случай нагружения тонкостенных стержней открытого профиля. Круглые осесимметрично нагруженные пластины переменной толщины. Исходное уравнение равновесия, моменты. ОДУ для угла поворота нормали. Общее решение при совместном действии давления и силы. Кручение поверхности и его характеристика. Общий случай изгиба пластин. Закон Гука при двухосном напряжённом состоянии. Схема распределения 6 компонент напряжений в элементе пластины. Интегральные характеристики напряжений. Схема, показывающая интегральные характеристики ВСФ. Уравнения равновесия элемента. Общий случай изгиба пластин. Граничные условия. Изгиб прямоугольной пластины с

	шарнирным опиранием всех краёв и нагруженной произвольной нагрузкой. Пример для пластины с шарнирным опиранием краёв, нагруженной постоянным.
Нелинейные системы автоматического управления	Метод гармонической линеаризации. Определения и свойства нелинейных систем. Метод гармонической линеаризации нелинейных систем, определение эквивалентного коэффициента передачи нелинейного звена. Определение параметров предельных циклов, оценка их устойчивости. Синтез нелинейных систем. Линеаризация нелинейных систем. Методы линеаризации нелинейных систем. Состояние равновесия и устойчивость по Ляпунову. Анализ систем методом фазовой плоскости. Анализ нелинейных систем методом фазовой плоскости. Пример системы ориентации спутника.
Теория оптимальных систем автоматического управления	Метод классического вариационного исчисления. Постановка задачи оптимального управления. Классификация задач оптимального управления. Метод множителей Лагранжа. Принцип максимума Понтрягина. Метод динамического программирования. Принцип оптимальности. Принцип оптимальности. Функция и уравнение Беллмана. Методы синтеза оптимальных систем с обратной связью. Метод фазовой плоскости синтеза оптимальной по быстродействию системы. Синтез оптимальных линейных систем по интегральному квадратичному критерию. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов. Управляемость и наблюдаемость. Управляемость. Наблюдаемость и восстанавливаемость. Наблюдаемость линейных стационарных систем. Принцип двойственности управляемости и наблюдаемости. Наблюдатели.
Аналитическая динамика и теория колебаний	Основные положения аналитической механики. Обобщенные силы и обобщенные координаты. Вариационные принципы. Уравнения Лагранжа и Гамильтона; их применение к решению прикладных задач. Теория колебаний линейных систем. Вынужденные установившиеся и неустановившиеся колебания линейных систем. Метод главных координат. Приближенные методы определения собственных частот. Методы динамических податливостей и жесткостей. Кинематическое возбуждение колебаний. Резонансные и антирезонансные режимы колебаний. Динамические гасители колебаний. Параметрические колебания. Основы теории нелинейных колебаний: свойства нелинейных колебательных систем; аналитические методы теории нелинейных колебаний. Устойчивость нелинейных колебаний. Автоколебания;

	<p>методы исследования автоколебательных систем (метод возмущений, Вандер-Поля, Крылова-Боголюбова). Введение в современную нелинейную динамику. Периодические и хаотические аттракторы, бифуркации и катастрофы. Колебания систем с распределенными параметрами: свободные и вынужденные колебания стержней, стержневых систем, пластин и оболочек.</p>
<p>Методология научных исследований</p>	<p>Научные исследования, их виды, цели и задачи. Методология научного познания как основа научного творчества. Методы научных исследований. Элементы теории и методологии научно-технического творчества. Методы и приемы активизации творческого мышления. Основы теории решения изобретательских задач. Задачи научного исследования. Этапы и составные части научно-исследовательской работы. Выбор тем НИР. Разработка методики исследования как его важнейшая часть. Теоретические исследования. Планирование и проведение эксперимента. Обработка результатов эксперимента. Эксперимент как важнейшая часть научных исследований. Планирование эксперимента. Основные направления экспериментальных исследований в области сварки. Метрологическое обеспечение эксперимента. Методы и средства измерения, применяемые в сварочной науке и технике. Методы графической и аналитической обработки результатов эксперимента. Методы подбора эмпирических формул. Моделирование технических объектов или процессов. Основы теории случайных ошибок, оценка погрешностей в измерениях. Применение вычислительной техники, автоматизированных систем в научных исследованиях. Поиск и обработка научной информации. Оформление отчётов. Организация и управление научным коллективом. Системы информационного обеспечения науки и техники. Методы поиска, накопления и анализа научной информации. Обработка источников информации. Организация работы с научной литературой. Оформление результатов научной работы. Распространение информации о результатах исследований. Государственные стандарты на оформление. Практическое использование результатов исследований. Методы оценки экономической эффективности научных исследований. Основные принципы организации и управления научным коллективом. Структура и организация научных учреждений в России. Планирование, прогнозирование и координация научных исследований. Роль научных кадров, система их подготовки и аттестация.</p>

ВАРИАТИВНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ЧАСТЬ

Элементы систем автоматического управления	Классификация элементов систем автоматики. Основные метрологические характеристики датчиков. Основные методы измерения и измерительные схемы. Физические принципы функционирования датчиков. Классификация электрических датчиков. Потенциометрические датчики. Электромагнитные датчики. Дифференциальные индуктивные, трансформаторные, магнитоупругие, индукционные, пьезоэлектрические, емкостные, терморезистивные, фотоэлектрические, ультразвуковые датчики. Датчики Холла. Измерение скорости и ускорения. Емкостные, пьезорезистивные, пьезоэлектрические и тепловые акселерометры. Гироскопы. Материалы датчиков и технологии изготовления. Поверхностные технологии и нано-технологии.
История механики	Механика в Античности. Механика Средневековья и Возрождения. Механика XVII в: научная революция XVI—XVII вв., механика Галилея, картезианская картина мира, механика Гюйгенса, механика Ньютона. Механика XVIII в: освоение и дальнейшая разработка наследия Ньютона, развитие гидромеханики после Ньютона, механика твердого тела, механика колебаний, принцип Даламбера, Принцип возможных перемещений, Принцип наименьшего действия, Развитие небесной механики после Ньютона. Механика в XIX в: промышленный переворот конца XVIII—XIX в., основные направления механики в XIX в., вариационные принципы, развитие методов интегрирования основных уравнений динамики (С. Пуассон, У. Гамильтон, К. Якоби, М.В. Остроградский), геометрические методы в механике, теория движения твердых тел, проблемы устойчивости равновесия и движения, развитие гидромеханики идеальной жидкости, гидромеханика вязкой жидкости, теория упругости, механика тел переменной массы (И.В. Мещерский, К.Э. Циолковский), аэродинамика, методологические вопросы механики на рубеже XIX и XX вв. (Л. Больцман, Г. Герц, П. Дюэм, Э. Мах, А. Пуанкаре)
Устойчивость механических систем	Теоремы и методы анализа устойчивости равновесия и движения механических систем. Влияние на устойчивость движения. Консервативные и неконсервативные системы. Автоколебательные системы. Флаттер. Шимми. Автоколебательные системы. Аэродинамические силы. Классический флаттер. Основные понятия упругой устойчивости.

	<p>Устойчивость прямых стержней, прямоугольных пластин цилиндрических оболочек. Полная математическая модель статики прямых стержней и стержневых систем. Закритическое поведение сжатого стержня. Численное решение методом неидеальностей на базе полной модели. Устойчивость стержневых систем. Численное решение методом перемещений. Бифуркации. Устойчивость плоской формы изгиба. Устойчивость равновесия стержней с круговой осью и арок. Устойчивость равновесия прямоугольных пластин. Местная потеря устойчивости пластинчатых элементов стержней. Устойчивость круговой цилиндрической оболочки при осевом сжатии и при внешнем давлении. Устойчивость движения систем с сосредоточенными массами.</p>
<p>Микромеханические измерительные приборы</p>	<p>Принципы работы микромеханических гироскопов RR-типа и LL-типа. Математические модели гироскопов RR-типа. Математические модели LL-типа. Динамические характеристики. Погрешности микромеханических гироскопов. Конструктивные особенности микромеханических гироскопов. Микромеханические акселерометры маятникового и осевого типов. Акселерометры с компенсационной обратной связью. Струнные акселерометры. Конструкция микромеханических акселерометров. Применение микромеханических акселерометров. Принцип действия микромеханических микрофонов. Принцип действия микромеханических датчиков давления. Принцип действия микромеханических пирометров. Конструктивные особенности микромеханических микрофонов, датчиков давления и пирометров.</p>
<p>Системы измерения параметров движения</p>	<p>Общие сведения об измерительных устройствах подвижных объектов. Основы прикладной теории гироскопов в кардановом подвесе. Двухстепенные гироскопы. Гироскопы направления и гирокомпасы. Гироскопы направления и гирокомпасы. Гировертикали. Уравнения движения. Силовые гиросtabilизаторы. Принцип действия. Платформенные ИНС. Бесплатформенные ИНС. Радиотехнические и оптико-электронные измерительные устройства. Спутниковые навигационные системы GPS и Глонасс. Комплексование измерительных устройств. Комплексования измерительных систем.</p>
<p>Конструкционная прочность</p>	<p>Основные задачи прочности, ресурса и надёжности. Информационная база системы обеспечения конструкционной прочности технических систем и сооружений. Характеристики</p>

	<p>нагруженности и условий эксплуатации. Основные виды и причины отказов. Технологическая и эксплуатационная дефективность конструкций. Критерии предельных состояний технических систем. Критерии предельных состояний изотропных материалов. Анализ предельных состояний элементов конструкций. Критерии предельных состояний при наличии трещин. Системы коэффициентов запаса прочности для анализа предельных состояний. Предельные состояния и коэффициенты запаса при штатных и аварийных ситуациях.</p>
<p>Экспериментальная механика</p>	<p>Объекты испытаний, требования к образцам и их классификация. Механические испытания материалов. Классификация методов механических испытаний. Объекты испытаний. Требования к образцам, их классификация. Определение фундаментальных механических характеристик материалов. Машины и комплексы для статических испытаний. Структура испытательных комплексов. Машины для статических испытаний. Узлы испытательных машин. Машины для испытаний на усталость. Машины для испытаний на усталость. Стенды для испытаний натуральных конструкций. Методы и оборудование для измерения деформаций и перемещений. Тензометрические измерения деформаций. Поляризационно-оптический метод. Голографическая интерферометрия. Оптико-геометрические методы измерения деформаций. Методы и оборудование для неразрушающего контроля. Капиллярная дефектоскопия. Магнитные методы. Методы вихревых токов. Радиографический контроль. Ультразвуковые методы.</p>
<p>Технология машиностроения</p>	<p>Производственный и технологический процессы. Структура технологического процесса (операции, переходы и т.д.). Виды машиностроительного производства. Концентрация и дифференциация операций. Виды операций и этапы ТП механической обработки. Операционные и общий припуски. Методы получения заготовок. Определение припусков заготовок. Получение заготовок литьем. Получение заготовок деталей давлением. Физические процессы, сопровождающие процесс резания. Режимы резания. Методы и оборудование обработки резанием. Классификация оборудования. Инструмент, металлорежущие станки, оснастка. Точность обработки: основные понятия. Факторы, влияющие на погрешность обработки. Основы теории базирования. Виды баз. Принцип совмещения баз. Выбор установочной базы. Условия отказа от совмещения баз. Сборочные процессы: основные</p>

	<p>понятия, схема сборки. Проектирование ТП сборки. Приспособления, применяемые при сборке. Классификация соединений. Требования к ним. Конструктивно-технологическая характеристика соединений. Сборочное оборудование. Сборочные приспособления и инструмент. Методы и средства контроля размеров. Точность сборки: понятие точности сборки, базы, размерные цепи, контроль точности сборки. Методы достижения точности сборки.</p>
<p>Механика композиционных материалов</p>	<p>Конструкционные свойства композиционных материалов. Армирующие элементы. Матрицы. Структурные особенности и механические свойства композитов. Характеристики армированного слоя. Характеристики симметричной системы слоев. Уравнения механики конструкций из композиционных материалов. Уравнения теории упругости ортотропной среды в ортогональных криволинейных координатах. Исходные допущения. Уравнения строительной механики тонкостенных композитных систем. Постановка задачи. Обобщенные жесткости слоистого материала. Уравнения статики слоистых элементов переменной толщины. Уравнения термоупругости. Нелинейные уравнения. Линеаризованные уравнения устойчивости. Уравнения динамики. Особенности описания подкрепленных, трехслойных и сетчатых конструкций. Композитные балки и стержни. Композитные балки. Тонкостенные стержни с замкнутым контуром поперечного сечения. Особенности расчета тонкостенных стержней с открытым контуром сечения. Особенности расчета тонкостенных балок с многозамкнутым контуром сечения. Композитные панели и пластины. Уравнения теории слоистых пластин. Гладкие слоистые панели с симметричным расположением слоев. Особенности расчета подкрепленных, трехслойных и сетчатых панелей. Закрытая деформация и несущая способность сжатых композитных панелей. Цилиндрические оболочки. Уравнения теории ортотропных слоистых цилиндрических оболочек. Расчет безмоментных цилиндрических оболочек. Цилиндрические оболочки, напряженно-деформированное состояние которых не зависит от продольной координаты. Осесимметричная деформация цилиндрических оболочек. Общий случай нагружения цилиндрических оболочек — решения в двойных тригонометрических рядах. Полубезмоментная теория композитных цилиндрических оболочек. Устойчивость цилиндрических оболочек.</p>

<p>Оптимальное проектирование</p>	<p>Постановка задачи оптимального управления. Классификация задач оптимального управления. Решение задач оптимального управления с помощью классического вариационного исчисления. Уравнения Эйлера-Лагранжа. Задачи оптимального управления с подвижными концами и нефиксированным временем. Условия трансверсальности. Задачи оптимального управления с ограничениями. Принцип максимума Понтрягина. Метод динамического программирования. Синтез оптимального управления с обратной связью.</p>
<p>Прикладное программное обеспечение</p>	<p>Математическое моделирование и решение инженерных задач с применением ЭВМ. Введение в элементарную теорию погрешностей. Вычислительные задачи, методы и алгоритмы. Методы отыскания решений нелинейных уравнений. Методы отыскания решений систем линейных алгебраических уравнений. Численное дифференцирование и численное интегрирование. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.</p>
<p>Программные системы инженерного анализа</p>	<p>Понятие вычислительного эксперимента. Построение физических и математических моделей. Методы обработки экспериментальных данных. Классификация численных методов. Метод конечных разностей. Метод конечных элементов. Построение матрицы жесткости конечных элементов в перемещениях. Задание граничных условий в МКЭ. Практикум по конечно-элементному решению задач с использованием учебного п/к FlexPDE. 3D моделирование в Design Modeler ANSYS. Моделирование нагруженной балки. Сравнение с аналитическим решением. Работа с библиотекой материалов. Описание материалов. Создание материала с заданными характеристиками. Создание «качественной» конечно-элементной сетки модели.</p>
<p>Вычислительная механика</p>	<p>Матричный метод перемещений для стержневых систем. Общее определение элементов матрицы жёсткости. Глобальная и локальные системы координат. Нумерация сил и перемещений. Связь матриц жёсткости для стержневых элементов в локальной и глобальной системах координат. Матрица жёсткости ферменной конструкции. Вычисление узловых перемещений. Разделение векторов сил и перемещений на известные и подлежащие определению. Пример расчёта по МКЭ статически неопределимой плоской ферменной конструкции. Матрица жёсткости балочного элемента в глобальной системе координат. Дискретизация сплошных тел на совокупность конечных элементов. Вывод общей формулы для матрицы жёсткости произвольного конечного элемента с использованием принципа</p>

	возможных перемещений. Обобщение основных соотношений МКЭ на случай динамического нагружения.
Методы вычислений	Обзор пакетов программ для инженерных расчетов. основы работы в программах Mathcad и Matlab. Математическое моделирование и решение инженерных задач с применением ЭВМ. Введение в элементарную теорию погрешностей. Вчислительные задачи, методы и алгоритмы. Методы отыскания решений систем линейных алгебраических уравнений. Приближение функций и смежные вопросы.
Синтез линейных систем автоматического управления	Оценка качества регулирования Точность в установившихся режимах и коэффициенты ошибок. Показатели качества переходной характеристики. Чувствительность системы. Показатель колебательности. Интегральные оценки. Оценки качества переходной характеристики по расположению нулей и полюсов передаточной функции. Методы и средства повышения точности и качества регулирования Методы и средства повышения статической точности. Обеспечение необходимых запасов устойчивости систем. Обеспечение необходимых показателей качества системы с использованием логарифмических характеристик. Обзор видов корректирующих устройств. Методы синтеза и коррекции систем регулирования. Постановка задачи синтеза. Выбор параметров по заданной точности. Построение желаемой логарифмической амплитудно-частотной характеристики по заданным требованиям к системе и выбор на основе этого корректирующего звена. Синтез линейных САУ методом стандартных характеристик. Синтез линейных САУ методом стандартных характеристик. Модальные управления. Непрерывные экстремальные системы. Дискретные экстремальные системы. Статистические характеристики САУ. Параметрический синтез САУ при случайных воздействиях. Фильтр Винера. Фильтр Калмана
Обработка деталей и сборка узлов механических систем	Производственный и технологически процессы. Структура технологического процесса (операции, переходы и т.д.). Виды машиностроительного производства. Концентрация и дифференциация операций. Виды операций и этапы ТП механической обработки. Операционные и общий припуски. Методы получения заготовок. Определение припусков заготовок. Получение заготовок литьем. Получение заготовок деталей давлением. Физические процессы, сопровождающие процесс резания. Режимы резания. Методы и оборудование

	<p>обработки резанием. Классификация оборудования. Инструмент, металлорежущие станки, оснастка. Точность обработки: основные понятия. Факторы, влияющие на погрешность обработки. Основы теории базирования. Виды баз. Принцип совмещения баз. Выбор установочной базы. Условия отказа от совмещения баз. Сборочные процессы: основные понятия, схема сборки. Проектирование ТП сборки. Приспособления, применяемые при сборке. Классификация соединений. Требования к ним. Конструктивно-технологическая характеристика соединений. Сборочное оборудование. Сборочные приспособления и инструмент. Методы и средства контроля размеров. Точность сборки: понятие точности сборки, базы, размерные цепи, контроль точности сборки. Методы достижения точности сборки.</p>
<p>ПРАКТИКИ</p>	
<p>Учебная практика</p>	<p>Закрепление теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении дисциплин двух курсов; изучение структуры предприятия, прав и обязанностей его работников; изучение организационной и инженерной деятельности предприятия; изучение устройств и средств систем автоматизации и управления; приобретение навыков обращения с вычислительными (компьютерными) средствами автоматизации; получение практических навыков программирования; изучение основных пакетов прикладных программ; ознакомление с особенностями конкретных вычислительных центров предприятий и организаций; приобретение навыков работы с технической документацией; приобретение навыков работы в информационных сетях; знакомство с историей предприятия и его структурой; изучение вопросов техники безопасности на предприятии (вводный инструктаж на рабочем месте, правила техники безопасности при выполнении работ, приемы оказания первой медицинской помощи и пр.); изучение информационных технологий и профессиональных пакетов прикладных программ; изучение современных автоматизированных технологических процессов, оборудования и аппаратно-программных средств систем автоматизации и управления производством по выпуску конкретной продукции; изучение вопросов организации и управления деятельностью предприятия и подразделений; изучение вопросов планирования и методов выполнения технических расчетов и программирования; изучение</p>

	<p>действующих стандартов, технических условий, положений и инструкций по эксплуатации систем автоматизации и оформлению технической документации; изучение патентных и литературных источников по тематике учебной практики; регулярное ведение и заполнение дневника по практике; оформление отчета по учебной практике в виде пояснительной записки; защита учебной практики на кафедре.</p>
Производственная практика	<p>Закрепление теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении специальных дисциплин трех лет обучения; изучение структуры предприятия, прав и обязанностей его работников; изучение видов процессов и оборудования одного из производств; изучение устройств и средств систем автоматизации и управления; изучение правила технической эксплуатации автоматизированного оборудования, а также технических средств и программных продуктов систем автоматизации и управления; приобретение навыков работы с технической документацией; приобретение навыков работы в информационных сетях; ознакомление с методами конкретного планирования производства; ознакомление с формами и методами сбыта продукции и обеспечения ее конкурентоспособности; изучение вводного инструктажа на рабочем месте, правил техники безопасности при выполнении работ и приемов оказания первой медицинской помощи; изучение вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты; изучение современных автоматизированных технологических процессов, оборудования и аппаратно-программных средств систем автоматизации и управления производством по выпуску конкретной продукции; формирование практических навыков проектно-конструкторской деятельности; формирование практических навыков эксплуатационной и организационно-управленческой деятельности; формирование навыков работ по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, техническому и эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления и программного обеспечения; изучение вопросов организации и управления деятельностью предприятия, подразделения, учреждения и финансирования их разработок; изучение вопросов планирования и методов выполнения технических расчетов; изучение действующих стандартов, технических условий, положений и инструкций по эксплуатации систем автоматизации и управления и</p>

	<p>оформлению технической документации; изучение патентных и литературных источников по тематике производственной практики; изучение информационных технологий и профессиональных пакетов прикладных программ; изучение оценок качественного анализа полученных результатов и практической значимости проводимых исследований, их технико-экономическую эффективность; регулярное ведение и заполнение дневника по практике; оформление отчета по производственной практике в виде пояснительной записки; защита производственной практики на кафедре.</p>
Преддипломная практика	<p>Закрепление теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении специальных дисциплин; изучение видов технологических процессов и оборудования одного из производств; изучение устройств и средств систем автоматизации и управления; изучение правил технической эксплуатации автоматизированного оборудования, а также технических средств и программных продуктов систем автоматизации и управления; приобретение навыков работы с технической документацией; приобретение навыков работы в информационных промышленных сетях; ознакомление с методами конкретного планирования производства, составления бизнес-плана, финансового плана; ознакомление с формами и методами сбыта продукции и обеспечения ее конкурентоспособности; поиск темы и материалов для выпускной квалификационной работы; изучение вводного инструктажа на рабочем месте, правил техники безопасности при выполнении работ и приемов оказания первой медицинской помощи; изучение современных автоматизированных технологических процессов, оборудования и аппаратно-программных средств систем автоматизации и управления производством по выпуску конкретной продукции; изучение вопросов организации и управления деятельностью предприятия, подразделения, учреждения и финансирования их разработок; поиск, выбор темы и сбор материалов для выпускной квалификационной работы; изучение вопросов проектирования и методов выполнения технических расчетов; изучение действующих стандартов, технических условий, положений и инструкций по эксплуатации систем автоматизации и управления и оформлению технической документации; изучение вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты; изучение патентных и литературных источников по тематике преддипломной практики; изучение методов</p>

	<p>организации, проведения и обработки экспериментальных исследований; изучение информационных технологий в проектировании средств и систем автоматизации, профессиональных пакетов прикладных программ; изучение оценок качественного анализа полученных результатов и практической значимости проводимых исследований, их технико-экономическую эффективность; регулярное ведение и заполнение дневника по практике; оформление отчета по преддипломной практике в виде пояснительной записки; защита преддипломной практики на кафедре.</p>
<p>ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</p>	
<p>Государственная итоговая аттестация</p>	<p>Установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС по основной образовательной программе высшего образования. Оценка уровня сформированности профессиональных компетенций (ПК), определенных федеральным государственным образовательным стандартом и ООП. Принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА, выдаче документа о высшем образовании и присвоения квалификации: бакалавр.</p>

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