

Название дисциплины (модуля)	Аннотация дисциплины (модуля)
БАЗОВАЯ ЧАСТЬ	
История	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.
Иностранный язык	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.
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.
Систематизация знаний и навыков в профессиональной деятельности	Системные подходы. Освоение системных подходов для решения задач в профессиональной деятельности. Командная работа. Работа в команде со специалистами из разных сфер деятельности для эффективного достижения поставленных целей. Представление информации и апробация. Получение навыков представления информации и апробации полученных результатов.
Математика	Алгебра: основные алгебраические структуры, векторные пространства и линейные отображения; геометрия: аналитическая геометрия, многомерная евклидова геометрия, дифференциальная геометрия кривых и поверхностей; элементы топологии; анализ: элементы математической логики, теория пределов, дифференциальное и интегральное исчисление функций одного действительного переменного, дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных, элементы теории функций и функционального анализа, дифференциальные уравнения. Аналитическая геометрия и линейная алгебра; определители и матрицы; системы линейных уравнений; квадратичные формы; линейные пространства, евклидовы пространства; ортогональный базис, собственные векторы и собственные значения. Основы математического анализа; дифференциальное исчисление и его геометрические приложения; интегральное исчисление и его приложения, несобственные интегралы; экстремумы функций нескольких независимых переменных; элементы функционального анализа; числовые ряды, функциональные ряды; ряды Фурье, интеграл Фурье. Обыкновенные дифференциальные уравнения, линейные дифференциальные уравнения; методы решения дифференциальных уравнений. Функции комплексного переменного, аналитические функции; ряды Тейлора и Лорана, теория вычетов; преобразование Лапласа и его применения. Кратные интегралы; скалярные и векторные поля; операторы в векторном анализе; интегральные теоремы. Основные понятия теории вероятностей; случайные величины и их распределения; элементы математической статистики.
Физика	Физические основы механики; понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, основы релятивистской механики, принцип относительности в механике, кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов; электричество и магнетизм: электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе, уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме, материальные уравнения процессов, квазистационарные токи, принцип относительности в электродинамике; физика

	колебаний и волн: гармонический и ан-гармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, интерференция и дифракция волн, элементы Фурье-оптики; квантовая физика: корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, квантовые состояния, принцип суперпозиции, квантовые уравнения движения, операторы физических величин, энергетический спектр атомов и молекул, природа химической связи; статистическая физика и термодинамика; физический практикум.
Экология	Правовые и организационные основы охраны природы. Основные закономерности функционирования биосферы и человека, глобальные проблемы окружающей среды и экологические принципы рационального использования природных ресурсов, технических средств и технологий. Методы экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды. Эколого-экономическая оценка и экспертиза отдельных биотехнологических процессов и всего производства в целом.
Общая, неорганическая и органическая химия	Атомно-молекулярное учение, периодический закон Д.И. Менделеева, химическую связь и строение вещества на основе квантово- механических представлений; классы неорганических соединений; строение твердого тела и жидкости, дисперсные системы; основные закономерности протекания химических процессов; современную теорию растворов; основы теории электрохимических превращений; введение в химию комплексных соединений; свойства химических элементов и их соединений. Основные положения теоретической органической химии; строения органических веществ, их физические и химические свойства, распространение в природе и применение. Химия углеводов, жиров, аминокислот и белков, а также некоторых других классов природных и физиологически активных веществ, которые входят в состав многих пищевых продуктов или перспективны при создании новых прогрессивных технологий. Основные направления развития теоретической и практической органической химии, механизмы химических процессов и мероприятия по охране окружающей среды.
Инженерная и компьютерная графика	Теоретические основы инженерной графики. Ортогональное проецирование и его свойства. Комплексные чертежи точек, прямых, плоскостей. Взаимное положение точек, прямых и плоскостей. Комплексные чертежи линий и поверхностей. Прямоугольные аксонометрические проекции: изометрия, диметрия. Методы преобразований комплексного чертежа. Позиционные и метрические задачи. Правила выполнения и оформления чертежей и текстовой документации в Единой системе стандартов – ЕСКД. ЕСКД. Изделия. Документация. Чертеж детали и сборочный чертеж. Спецификация. Форматы, масштабы, линии, шрифты, виды, разрезы и сечения. Нанесение размеров. Нанесение размеров на рабочем чертеже детали и сборочном чертеже. Виды соединений деталей и их изображение на чертеже. Резьбы и их изображение на чертежах. Резьбовые соединения. Соединение деталей сваркой, пайкой; Создание 3D моделей изделий в САПР КОМПАС - 3D и на их основе ассоциативных чертежей. Компьютерная

	<p>графика. 2D и 3D моделирование в САПР КОМПАС. Создание трехмерных моделей деталей, получение ассоциативных чертежей по моделям деталей с последующей их доработкой в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. Создание спецификации в САПР КОМПАС.</p>
<p>Общая химическая и биотехнология</p>	<p>Химическое производство, критерии оценки эффективности. Общие закономерности химических процессов. Промышленный катализ, химические реакторы. Изотермические и неизотермические процессы в химических реакторах. Промышленные химические реакторы. Химико-технологические системы. Энергия в химическом производстве. Важнейшие химические производства. Клетка - основной объект биотехнологии. Метаболизм клеток. Ферментативный катализ. Методы выделения микроорганизмов. Основные понятия генетики. Инженерные основы биотехнологии. Инженерная энзимология. Прикладная генная и клеточная инженерия. Основы кинетики биохимических реакций. Биотехнологические производства. Типовые схемы промышленных процессов получения биотехнологической продукции.</p>
<p>Основы научной работы</p>	<p>Понятие наука. Цели науки. Дифференциация и интеграция в науке. Наука в современном обществе. Этапы проведения научного исследования. Методология исследования. Методы научных исследований. Основы научно-технической информации. Информационная проработка темы. Основные источники информации. Сервис интернет. Электронные библиотеки. Информационный поиск: виды и методика проведения. Подготовка и оформление отчетов о проведенных научных исследованиях. Подготовка и оформление научного текста. Требования к языку и стилю научного текста. Употребление числительных в научном тексте. Использование сокращений в научном тексте. Библиографическое описание произведений печати и электронных ресурсов. Подготовка устного выступления с научным докладом.</p>
<p>Технология переработки нефти и газа</p>	<p>Общая схема переработки нефти. Современное состояние нефтегазового комплекса России и мира. Классификация нефтей. Классификация процессов переработки нефтей и газоконденсатов. Подготовка нефти на нефтепромыслах. Стабилизация нефти на промысле. 2-х колонная установка стабилизации нефти и газа. Состав нефти до и после стабилизации. Попутные нефтяные газы. Подготовка газов к переработке. Очистка от сернистых соединений, осушка. Переработка попутных газов. Водонефтяные дисперсионные системы. Образование эмульсий. Методы разрушения водонефтяных эмульсий. Механический и термохимический методы. Электрохимический метод обезвоживания (обессоливания). Принципиальное устройство ячейки обезвоживания (обессоливания). Многоступенчатая очистка от воды и солей. Установки первичной перегонки нефти. Виды технологических установок. Установки с 2-х и 3-х кратным испарением нефти. Блок атмосферной разгонки. Колонна сложной ректификации; стриппинг-секции. Основные схемы вакуумной перегонки мазута. Одноколонная схема; одноколонная с доиспарителем гудрона. Схема масляного профиля. Продукты вакуумной перегонки мазута. Системы создания вакуума на блоках ВТ. Стабилизация и вторичная перегонка бензинов. Технологическая схема</p>

современной установки ЭЛОУ-АВТ. Термические процессы переработки нефтяных фракций. Термодинамика и кинетика превращений отдельных классов углеводородов. Радикальный механизм превращения углеводородов. Висбрекинг. Схемы осуществления процесса. Висбрекинг с выносной камерой. Коксование. Замедленное коксование и коксование в кипящем слое порошкообразного кокса. Сырье и его влияние на качество получаемого кокса. Термический крекинг. Причины отказа от данного процесса в схемах современных заводов. Пиролиз. Виды сырья и зависимости материального баланса пиролиза от типа перерабатываемого сырья. Схема осуществления процесса. Каталитический крекинг нефтяного сырья. История процесса крекинга. Характеристика сырья. Термодинамика и кинетика процесса. Превращения углеводородов и гетероатомных соединений (химизм процесса). Продукты крекинга и характеристики их качества. Типы реакторов. Схемы осуществления процесса крекинга. Параметры процесса крекинга, их влияние на материальный баланс и качество продуктов крекинга. Катализаторы процесса крекинга и специализированные добавки к ним. Гидрогенизационные процессы. Гидрокрекинг. Катализаторы, сырье, технологические параметры гидрокрекинга. Принципиальная схема процесса. Гидроочистка. Основные реакции процесса. Катализаторы, физико-химические и каталитические свойства. Принципиальная технологическая схема процесса. Каталитический риформинг. Назначение процесса и его виды. Катализаторы риформинга, их бифункциональный характер. Теоретические основы процесса каталитического риформинга. Химизм, кинетика и тепловой эффект процесса. Основные факторы процесса каталитического риформинга. Технологическая схема установки каталитического риформинга со стационарным слоем катализатора. Основные типы реакторов. Технологическая схема установки с непрерывной регенерацией катализатора. Технологические параметры процесса каталитического риформинга. Характеристика сырья и продуктов процесса. Регенерация катализатора. Классификация промышленных установок каталитического риформинга. Показатели работы установок. Регенерация катализатора на установках различного типа. Процессы изомеризации углеводородов и их место в общей схеме переработки нефти. Скелетная изомеризация парафинов. Термодинамика, химизм и механизм основных и побочных реакций. Катализаторы изомеризации и их характеристика. Технологические решения осуществления процессов изомеризации. Промышленные процессы изомеризации. Типы установок. Принципиальные технологические схемы и направления усовершенствования. Отечественные и зарубежные процессы изомеризации. Процессы алкилирования. Назначение и роль в схеме переработки нефти. Химизм и механизм основных и побочных реакций. Катализаторы процесса алкилирования. Свойства, промышленное применение, направления усовершенствования. Механизм действия катализаторов. Реакторы алкилирования и их устройство. Обоснование технологических параметров. Принципиальная технологическая схема с каскадным реактором алкилирования. Модели процесса на твердокислотном катализаторе. Производство

	<p>оксигенатов. Классификация кислородосодержащих соединений, применяемых для повышения октанового числа и методы их получения. Производство МТБЭ. Химизм процесса и механизм целевой и побочных реакций. Катализаторы процесса этерификации: типы, свойства, механизм действия.</p>
<p>Химия и технология органических веществ</p>	<p>Углеводороды и их использование в органическом синтезе. Процессы галогенирования. Место галогенопроизводных в химической промышленности. Галогенорганический синтез. Сфера потребления. Процессы алкилирования. Теоретические основы процесса алкилирования. Процессы окисления. Процессы гидрирования и дегидрирования. Процессы гидратации. Процессы этерификации. Синтезы на основе оксида углерода (II). Процессы конденсации по карбонильной группе. Процессы нитрования и нитрошрования. Процессы сульфирования, сульфохлорирования и сульфоокисления. Процессы ацилирования.</p>
<p>Теория химико-технологических процессов</p>	<p>Стехиометрия химических превращений. Стехиометрические уравнения. Простые и сложные химические процессы. Стехиометрическая и молекулярная матрицы. Степень превращения, селективность, выход продукта. Термодинамика химических превращений. Направленность химической реакции. Термодинамические потенциалы. Стандартная свободная энергия Гиббса. Идеальные и неидеальные системы. Правило смешения для идеальных систем. Уравнение Редлиха-Квонга как пример двухпараметрического уравнения состояния реального газа. Правило смешения для уравнения Редлиха-Квонга. Тепловой эффект реакции. Константа равновесия. Зависимость константы равновесия от температуры. Понятие о равновесии и равновесном составе. Принцип Ле-Шателье и управление равновесием. Пример: синтез аммиака. Понятие об обходе равновесия. Химический процесс и его стадии. Элементарная и неэлементарная реакции. Промежуточные частица и промежуточные вещества. Одно и многомаршрутные реакции. Кинетика химических реакций. Основные понятия химической кинетики. Скорость химической реакции. Кинетические кривые. Экспериментальные способы получения кинетических кривых. Медленные реакции. Быстрые реакции. Изотопные и релаксационные методы изучения кинетики реакций. Кинетические уравнения химического процесса. Закон действующих масс. Отклонения от закона действующих масс. Эмпирические кинетические уравнения в виде закона действующих масс. Уравнение Аррениуса. Экспериментальное определение константы скорости реакции и аррениусовских параметров. Элементарные химические реакции. Поверхность потенциальной энергии и истинная энергия активации. Фемтохимия. Гомогенные химические процессы. Основное уравнение теории переходного состояния. Термодинамическая форма основного уравнения теории переходного состояния. Пределы применимости теории переходного состояния. Соотношения Бренстеда-Поляни. Кинетические уравнения реакций простых типов. Прямая и обратная задача. Элементарные реакции второго порядка. Основные понятия кинетики сложных реакций. Последовательные, параллельные и последовательно параллельные реакции. Квазиравновесное приближение. Лимитирующая стадия.</p>

	<p>Критические явления. Гомогенно-каталитические процессы. Общие понятия о каталитических реакциях. Основные разновидности гомогенного катализа. Основные виды гомогенного катализа (продолжение). Основные положения теории цепных реакций. Скорость неразветвленной цепной реакции. Разветвленные цепные реакции. Кинетика образования и деструкции полимеров.</p> <p>Гетерогенные химические процессы. Основные структурные параметры гетерогенных катализаторов. Процессы массопереноса в зерне катализатора. Квазигомогенная модель зерна катализатора. Тепловые процессы в зерне катализатора. Модельные механизмы гетерогенного катализа. Гетерогенные некаталитические процессы.</p>
Современные методы анализа в химической технологии	<p>Принцип и методика анализа. Прямая и обратная задача методов. Техника анализа: пробоподготовка, измерение и обработка результатов. Элементный химический анализ многокомпонентных веществ и материалов. Структурный анализ. Рентгенографический метод исследования фазового состава и кристаллической структуры веществ (РФА). Оптическая, рентгеновская и электронная дифракция. Качественная и количественная информация о структуре вещества, получаемая с применением традиционного РФА. Современные методики рентгеноструктурного анализа дисперсных тел и наноматериалов: метод радиального распределения атомов, метод полнопрофильного анализа. Малоугловое рентгеновское рассеяние и лазерная дифракция – методы определения частиц по размерам. Структурный анализ и методы исследования поверхности. Моделирование поверхности и пористости катализаторов и адсорбентов. Современное компьютерное моделирование и численные методы расчетов в адсорбции. Тенденции развития современных физических методов исследования вещества.</p>
Оборудование нефтехимического комплекса и проектирование нефтеперерабатывающих предприятий	<p>Оборудование основных процессов нефтепереработки. Смесительные устройства. Аппаратура для разделения неоднородных систем. Теплообменное оборудование, холодильники и конденсаторы. Сушилки и печи. Насосы и компрессоры. Оборудование для массообменных процессов. Основные типы установок нефтеперерабатывающих предприятий и их аппаратурное оформление</p>
Основы химмотологии	<p>Нефть, составы, характеристики, способы переработки. Топлива для двигателей с искровым зажиганием и для дизельных двигателей. Моторные, трансмиссионные и промышленные масла: свойства, показатели качества, рациональное использование. Рабочие жидкости и пластичные смазки. Физико-химические методы анализа.</p>
ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ	
Физико-химические основы процессов защиты	<p>Основные понятия и определения. Существующие способы защиты окружающей среды. Очистка сточных вод. Методы очистки сточных вод. Очистка отходящих газов. Методы очистки отходящих газов. Утилизация твердых отходов. Защита окружающей среды от энергетических воздействий. Принципы</p>

окружающей среды	экранирования, поглощения и подавления в источнике.
Методы и приборы контроля окружающей среды	<p>Приборы и средства контроля загрязнений окружающей среды. Цели, задачи и особенности экологического контроля и мониторинга. Основные понятия и определения. Нормативная база. Средства инструментального контроля экологического состояния атмосферы и вредных выбросов в атмосферу. Отбор и подготовка проб объектов окружающей среды к анализу. Контроль загрязнений окружающей среды. Государственный экологический контроль. Производственный экологический контроль. Обзор основных нормативных документов в области экологического контроля. Методы экологического контроля окружающей среды. Источники загрязнения атмосферы. Общая характеристика пылегазовых загрязнителей воздуха. Основные свойства аэрозолей. Основы абсорбционных методов очистки газов. Физическая абсорбция. Химическая абсорбция газов. Основы адсорбционных методов очистки газов. Основы гетерогенного катализа обезвреживания отходящих газов. Очистка отходящих газов от пыли. Методы и средства экологического контроля водной среды и состава сточных вод. Сущность комплексной оценки качества водной среды на основе санитарно-химического, микробиологического и гидробиологического анализов. Бактериологический анализ воды. Методы прямого счета на мембранных фильтрах. Методы и средства определения соленосодержания и pH сточных вод. Классификация промышленных отходов. Рассеивание и разбавление примесей в атмосфере и гидросфере. Энергетическое загрязнение окружающей среды. Защита окружающей среды от энергетических воздействий. Общие принципы интенсификации технологических процессов защиты окружающей среды.</p>
Проектирование механических передач	<p>Основы конструирования. Классификация механизмов, узлов и деталей машин. Требования к деталям машин. Основные принципы конструирования. Стадии проектирования. Критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Соединения. Соединения деталей. Резьбовые соединения. Типы резьб. Соединения болтами, винтами и шпильками. Расчет на прочность резьбовых соединений при различных случаях нагружения. Клеммовые соединения, расчет болтов клеммовых соединений. Способы стопорения резьбовых соединений. Соединение деталей посадкой с натягом. Назначение, несущая способность при различных видах нагружения, расчет на прочность. Сварные соединения. Шпоночные и шлицевые соединения. Заклепочные соединения. Механические передачи. Цилиндрические и конические зубчатые передачи. Червячные передачи. Конструирование зубчатых, червячных колес и червяков. Ременные передачи. Цепные передачи. Передачи с трением скольжения. Планетарные передачи. Волновые передачи. Фрикционные передачи. Детали, обслуживающие вращательное движение. Валы и оси. Назначение, конструкции и материалы. Опоры валов и вращающих осей. Подшипники качения. Подшипники скольжения. Муфты механических приводов. Упругие элементы. Корпусные детали.</p>
Проектирование	Принципы и методика проектирования. Разработка проектной документации. Основы интегрированного

нефтеперерабатывающих предприятий	проектирования автоматизированных химических производств. Примеры математических моделей простейших типовых процессов химической технологии. Техническое обеспечение САПР. Техника безопасности, противопожарные мероприятия и охрана труда.
Техника защиты окружающей среды	Классификация методов и основные аппараты очистки отходящих газов и промышленных выбросов. Классификация летучих промышленных выбросов по составу. Морфология частиц. «Сухие» механические пылеуловители. «Мокрые» пылеуловители. Метод адсорбции. Термическая нейтрализация газовых выбросов. Фильтры и электрофильтры. Классификация методов и основные аппараты очистки промышленных стоков (механические, химические, физико-химические и биологические). Классификация общих и специальных методов переработки твердых отходов и основные аппараты для осуществления этих методов.
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.
Научно-исследовательская работа	Организация научной работы в рамках выпускной квалификационной работы (ВКР). Планирование эксперимента, организация и проведение экспериментов, обработка экспериментальных данных. Основные принципы и этапы выполнения, правила оформления ВКР. Работа над обзорной частью. Поиск и анализ информации, работа в базах данных, организация патентного поиска. Прохождение теста ВКР на антиплагиат. Принципы построения доклада, подготовка материалов для защиты ВКР.
Физическая и коллоидная химия	Основы химической термодинамики. Химическое равновесие. Фазовые равновесия. Растворы электролитов и неэлектролитов. Равновесие в растворах электролитов. Электродвижущие силы и электродные потенциалы. Химическая кинетика. Катализ. Дисперсные системы, их классификация. Коллоидное состояние. Молекулярно-кинетические и структурно-механические свойства коллоидных систем. Оптические свойства коллоидных систем. Поверхностные явления. Электрокинетические свойства коллоидных систем. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем.
Прикладная механика	Статика. Основные понятия и аксиомы статики. Связи и их реакции. Сходящиеся силы. Теория пар сил. Приведение сил к заданному центру. Условия равновесия произвольной плоской системы сил. Равновесие системы тел. Теория пар в пространстве. Приведение произвольной пространственной системы сил к заданному центру. Определение реакций связей. Механика деформируемого тела. Основные понятия и определения. Виды нагрузок. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Напряжения и деформации. Растяжение и сжатие. Механические характеристики материалов. Диаграмма растяжения. Геометрические характеристики сечений. Сдвиг и кручение. Изгиб. Определение внутренних силовых факторов и напряжений. Гипотезы прочности. Расчеты на прочность при разных видах нагружения. Кинематика.

	<p>Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при разных способах задания ее движения. Виды движения твердого тела и их краткая характеристика. Теоремы о сложении скоростей, ускорений. Разложение движения плоской фигуры на поступательное и вращательное. Мгновенный центр скоростей. Мгновенный центр ускорений. Основные виды механизмов. Классификация кинематических пар. Подвижность механизмов. Принцип образования механизмов. Виды структурных групп. Структурный анализ механизмов. Задачи и методы кинематического исследования механизмов. Кинематический анализ рычажных механизмов методом планов. Свойства планов скоростей и ускорений. Понятие о передаточном отношении. Кинематический анализ зубчатых механизмов. Кинетостатика механизмов. Принципы механики. Силы, действующие в механизмах и их краткая характеристика. Расчет сил инерции. Определение реакций и уравнивающей силы методом планов. Механические передачи. Классификация механических передач, назначение, свойства, область применения. Геометрические элементы и основные параметры зубчатых колес. Конструкции зубчатых передач. Материалы. Виды разрушения зубьев. Критерии работоспособности. Расчетная нагрузка. Расчет на прочность. Детали и узлы механических передач. Валы и оси. Назначение, конструкции, материалы. Расчет на прочность и жесткость. Опоры валов и вращающихся осей. Типы, конструкции, свойства, область применения. Расчет подшипников качения и скольжения. Соединения деталей: резьбовые, штифтовые, шпоночные, с гарантированным натягом.</p>
<p>Электротехника</p>	<p>Основные законы электрических и магнитных цепей, конструкцию и принцип действия электрических машин и аппаратов, основы промышленной электроники; приемы и методы решения конкретных задач из различных областей электротехники, в том числе простейшие методы оценки и расчеты для анализа физических явлений в используемой аппаратуре и технологических процессах; предполагает ознакомление и умение работать с простейшими аппаратами, приборами и схемами, используемыми в технологических лабораториях, понимание принципов их действия; предполагает умение ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования.</p>
<p>Гидравлика и теплотехника</p>	<p>Основные понятия технической термодинамики. Состояние системы, параметры состояния. Уравнение состояния системы, идеальный газ, уравнение состояния идеального газа. Типы взаимодействия системы с окружающей средой – тепловой и механический. Параметры взаимодействия системы и окружающей средой - координата состояния и потенциал взаимодействия. Термодинамический процесс. Теплота как способ взаимодействия системы с окружающей средой. Теплоёмкость. Механическая работа как способ взаимодействия системы с окружающей средой. Внутренняя энергия и энтальпия. Первый закон термодинамики для замкнутой системы. Калорическое уравнение состояния. Уравнение Майера. Первый закон термодинамики для потока. Термодинамические циклы. Основное уравнение цикла. Прямой и</p>

	<p>обратный циклы. Обратимый цикл Карно, теоремы Карно. Второй закон термодинамики. Фазовая T – S диаграмма. Влажный пар. Основные свойства жидкости. Гипотеза Даламбера. Идеальная жидкость. Способы описания движения жидкости (Эйлера и Лагранжа). Понятия трубки тока и элементарной струйки. Массовый и объёмный расходы. Давление в жидкости и способы его измерения. Уравнения Эйлера для покоящейся жидкости. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Сила давления жидкости на стенку. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Гидравлическое сопротивление по длине канала. Формула Дарси – Вейсбаха. Местные гидравлические сопротивления. Основные способы распространения тепла в (теплопроводность, конвекция, излучение). Основные понятия теплопередачи – температурное поле, изотерма, градиент температурного поля, тепловой поток, плотность теплового потока, вектор плотности теплового потока. Уравнение Фурье. Уравнение теплопроводности. Условия однозначности для уравнения теплопроводности. Передача тепла теплопроводностью через плоскую и цилиндрическую стенки. Понятия теплового и гидродинамического пограничного слоя. Уравнение Ньютона – Рихмана. Система уравнений конвективного теплообмена (уравнение теплоотдачи, уравнение неразрывности, уравнение энергии, уравнение Навье – Стокса). Приведение системы уравнений конвективного теплообмена к безразмерному виду. Критерии подобия (критерии Рейнольдса, Прандтля, Грасгофа, Пекле, Нуссельта, Эйлера) и их физический смысл. Критериальные уравнения. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости в трубе. Теплоотдача при свободной конвекции. Теплоотдача при кипении и конденсации. Основные понятия теплообмена излучением. Основные законы излучения (закон Планка, Стефана - Больцмана, Вина, Кирхгофа, Ламберта). Теплообмен излучением между двумя плоскими бесконечными пластинами при наличии и отсутствии экранов между ними.</p>
<p>Экономика предприятий и управление производством</p>	<p>Экономические основы производства. Основные средства предприятия. Производственная мощность и программа. Оборотные средства. Персонал предприятия. Затраты предприятия на выпуск продукции. Основные понятия производственного менеджмента. Производственная структура предприятия. Планирование деятельности предприятия. Обновление производства и совершенствование техники. Управленческие решения и их эффективность.</p>
<p>Информатика</p>	<p>Понятие информации; общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; технические и программные средства реализации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизация и программирование; языки программирования высокого уровня; базы данных; программное обеспечение и технология программирования; компьютерная графика; локальные сети и их использование в решении прикладных задач обработки данных; основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну, методы защиты информации; компьютерный практикум.</p>

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	Предмет, задачи и методы аналитической химии. Элементный анализ. Инфракрасная спектрометрия. УФ-спектрофотометрия. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Газоадсорбционная и газожидкостная хроматография. Жидкостная хроматография высокого разрешения. Масс-спектрометрия. Хроматомасс-спектрометрия.
Материаловедение	Строение материалов, кристаллизация и структура металлов и сплавов. Механические свойства материалов. Диаграмма состояния сплавов. Диаграмма железо-цемент. Теория и практика термической обработки. Закалка и отпуск. Упрочнение сплавов. Легирование сталей. Железоуглеродистые сплавы. Конструкционные стали. Инструментальные материалы. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.
Эксплуатация нефтехимического оборудования и трубопроводов	Колонное оборудование. Теплообменное оборудование. Технологические печи. Резервуары и емкостное оборудование. Трубопроводные системы. Машинное оборудование. Конструкционные материалы. Обеспечение безопасного технического состояния оборудования.
Современный нефтехимический комплекс и проектирование нефтеперерабатывающих предприятий	Понятие об инвестициях, мотивы инвестирования. Составляющие инвестиционного процесса. Риски инвестирования. Понятие о бизнес-плане. Разработка обоснований инвестиций. Представление о процессе проектирования. Особенности технологии проектирования. Состав и содержание задания на проектирование. Состав и содержание проектно-сметной документации. Согласование, экспертиза и утверждение проектов. Стоимость и финансирование проектно-изыскательских работ. Нормативная продолжительность проектирования. Выбор и обоснование технологии производства. Технические и экономические требования. Возможности рационального оформления единичных элементов. Общие технологические принципы. Исходные материалы для проектирования. Технологический регламент НИИ. Технические условия на проектирование. Этапы разработки схем ХТС. Система ЕСКД. Типовые химические и физические процессы в химической технологии. Разработка технологической схемы установки. Проектирование обвязки оборудования трубопроводами. Компоновка оборудования. Тип и назначение материального баланса химико-технологического процесса. Методика расчета материального баланса. Содержание технологического расчета. Порядок теплового расчета. Содержание механического расчета и требования к его выполнению. Требования, предъявляемые к оборудованию и процессам химической технологии. Взрывоопасные и пожароопасные установки. Проектные решения по уменьшению загрязнения атмосферы.
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ) ПО ВЫБОРУ	
Массообменные аппараты химической технологии	Абсорбция. Теория процесса и его применение в химической технологии; равновесие в процессах адсорбции; факторы, влияющие на равновесие Физическая абсорбция и хемосорбция. Особенности механизма массопередачи в системе газ-жидкость. Принципиальная технологическая схема

абсорбционно-десорбционной установки. Абсорбция. Материальный баланс абсорбции. Минимальный расход абсорбента. Тепловой баланс абсорбции. Влияние теплового эффекта растворения газа на движущую силу абсорбции. Десорбция. Десорбция в потоке инертного газа или водяного пара, нагреванием, понижением давления над абсорбентом. Конструкции абсорберов. Насадочные абсорберы. Типы насадок, их сравнительная характеристика, критерии выбора. Гидродинамические режимы работы насадочных аппаратов. Распылительные абсорберы. Скруббер Вентури. Эмульгационные колонны. Оценка эффективности. Расчет абсорберов. Сравнительная характеристика и схемы конструкций колонных аппаратов с контактными устройствами различных типов. Расчет основных размеров абсорберов с непрерывным контактом фаз. Расчет тарельчатых абсорберов. Циклические режимы работы колонных аппаратов. Масштабирование колонных аппаратов. Гидродинамическое моделирование. Перегонка жидкостей. Дистилляция. Физико-химические основы процессов перегонки. Состав и свойства смесей. Правило фаз и равновесие в системах жидкость-пар. Равновесие для идеальных и реальных смесей. Смесей взаимно нерастворимых компонентов. Гетероазеотропные смеси. Дистилляция. Простая дистилляция. Материальный баланс. Расчет процесса. Дистилляция в токе носителя. Молекулярная дистилляция. Ректификация. Технологические схемы ректификации. Материальный и тепловой балансы ректификации бинарных смесей. Уравнения рабочих линий процесса ректификации. Ректификация. Флегмовое число. Минимальное и рабочее флегмовое число. Периодическая ректификация, области применения. Ректификация. (разделение близкокипящих и азеотропных смесей. Многокомпонентная ректификация. Составление уравнений материального баланса. Расчет числа тарелок и режимных параметров ректификации многокомпонентных смесей. Экстракция. Жидкостная экстракция. Подбор экстрагентов. Экстракция в перекрестном токе растворителей. Материальный баланс экстракции. Расчет числа ступеней экстракции. Экстракционные аппараты. Адсорбционные процессы. Процессы адсорбции. Теплота адсорбции; адсорбенты; материальный баланс процесса адсорбции; кинетика процесса; схемы процесса адсорбции; адсорбционная аппаратура; условия десорбции схемы установок и их расчет. Адсорбционно-десорбционные процессы. Природные и синтетические адсорбенты. Структура сорбентов. Изотермы адсорбции. Уравнения Лэнгмюра, Фрейндлиха. Микропористые сорбенты. Кинетика адсорбции. Динамика адсорбции. Схемы конструкций адсорберов. Расчеты адсорбционных установок с неподвижным слоем, с движущимся слоем, с кипящим слоем адсорбента. Термическая сушка. Способы сушки. Сушительные агенты. Исследование кинетики сушки дисперсных материалов. Параметры влажного воздуха. Термическая сушка. Термодинамическая диаграмма влажного воздуха (диаграмма Рамзина). Точка росы. Температура мокрого термометра. Потенциал сушки. Термическая сушка. Схемы процесса конвективной сушки. Аппаратура для конвективной сушки. Определение расхода воздуха и тепла на сушку. Расчет конвективных сушилок. Кристаллизация (Теория и кинетика процесса; равновесие при

	<p>кристаллизации; материальный и тепловой балансы процесса. Кристаллизация из растворов. Диаграммы растворимости. Модели механизма кристаллообразования. Влияние режимно-технологических параметров процесса на качество кристаллов. Основные технологические схемы кристаллизации. Аппаратура для кристаллизации). Мембранные процессы разделения. (Классификация мембранных процессов. Структура и свойства мембран. Оценка эффективности мембранных процессов. Баромембранные процессы, области применения. Метод обратного осмоса. Капиллярно-фильтрационная теория проницаемости. Диффузионно-мембранные процессы. Электромембранные процессы. Аппаратура для мембранного разделения).</p>
<p>Численные методы и практическое программирование</p>	<p>Численные методы решения задач химической технологии. Итерационные процедуры. Сходимость численных вычислений. Погрешность результата расчетов. Типовые алгоритмы и элементы программирования в химической технологии. Простейшие вычисления и работа с числами в программе Matlab. Математические модели химических инженерных систем: фундаментальные законы. Численные методы решения термодинамических и кинетических задач химической технологии. Численные методы решения дифференциальных уравнений химической кинетики. Численные методы решения нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных, описывающих процессы тепло – и массопереноса. Численные методы планирования эксперимента в химической технологии. Численная оптимизация химико-технологических процессов с использованием методов планирования эксперимента. Численные расчёты и оптимизация химико-технологических процессов с использованием программы ASPEN HYSYS.</p>
<p>Моделирование химико-технологических процессов</p>	<p>Основные понятия и эмпирические модели. Уравнения состояния. Гидродинамические модели химико-технологических систем. Математическое моделирование теплообменных аппаратов. Моделирование парожидкостных равновесий и массообменных процессов. Математическое моделирование химических реакций. Математическое моделирование химических реакторов. Методы молекулярного моделирования</p>
<p>Моделирование в химико-технологических системах</p>	<p>Эмпирические модели. Уравнения состояния для описания чистых газов и газовых смесей. Численные методы решения нелинейных уравнений: уравнения состояния реальных газов. Простейшие гидродинамические модели химико-технологических систем. Расчет параметров гидродинамических моделей. Равновесие «пар-жидкость» в идеальных смесях. Равновесие «пар-жидкость» в неидеальных смесях. Моделирование массообменных процессов. Математическое моделирование кинетики химических реакций. Квантово-химические методы расчета электронной структуры атомов и молекул, расчет химических реакций.</p>
<p>Производственный экологический контроль</p>	<p>Основы производственного экологического контроля. Нормативно-регламентирующие документы. Экологическая отчетность. Административные особенности осуществления ПЭК. Анализ технологических процессов. Основные виды технологических процессов. Вспомогательные</p>

	технологические процессы. Методы контроля негативного воздействия производств. Воздействие на атмосферу. Воздействие на гидросферу. Воздействие на почву.
Экологическое аудирование химических и нефтехимических предприятий	Основы производственного экологического контроля. Нормативно-регламентирующие документы. Экологическая отчетность. Административные особенности осуществления ПЭК. Анализ технологических процессов. Основные виды технологических процессов. Вспомогательные технологические процессы. Методы контроля негативного воздействия производств. Воздействие на атмосферу. Воздействие на гидросферу. Воздействие на почву.
Процессы и аппараты химической технологии	Возникновение развития науки о процессах и аппаратах химической технологии. Основы теории переноса количества движения, энергии, массы в химической технологии. Основные понятия ПиАХТ. Общие подходы к анализу процессов переноса (уравнение баланса). Уравнение тепломассопереноса. Моделирование процессов химической технологии. Гидростатика. Гидродинамика. Режимы течения жидкостей и газов. Течение жидкостей и газов в трубопроводах. Пленочное течение жидкостей. Гидродинамика двухфазных потоков. Неподвижный зернистый слой. Псевдооживленный зернистый слой. Перемещение жидкостей. Гидромеханические процессы. Осаждение. Фильтрация, перемешивание, механические процессы. Основы теории теплопередачи, теплопроводность. Тепловое излучение, конвективный теплообмен. Теплообмен при изменении агрегатного состояния. Смешение и выпаривание.
Основы расчета химических аппаратов	Основные конструкционные элементы химических аппаратов. Основные элементы теории упругости, прочности и механические характеристики конструкционных материалов. Основы расчетов элементов конструкций и аппаратов на прочность и устойчивость. Расчет и конструирование движущихся частей химического оборудования.
Правовые основы рационального природопользования	Общая часть экологического права. Источники экологического права. Экологическое законодательство субъектов Федерации. Экологизация законодательства. Право государственной и других форм собственности на природные объекты и ресурсы. Особенная часть экологического права. Правовой режим природно-заповедного фонда. Цели создания охранных зон. Меры охраны окружающей природной среды на стадиях выбора мест строительства.
Экологическое право	Общая часть экологического права. Источники экологического права. Экологическое законодательство субъектов Федерации. Экологизация законодательства. Право государственной и других форм собственности на природные объекты и ресурсы. Особенная часть экологического права. Правовой режим природно-заповедного фонда. Цели создания охранных зон. Меры охраны окружающей природной среды на стадиях выбора мест строительства. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.
Химия высокомолекулярных	Основные понятия и полимерные тела. Свойства макромолекул. Растворы полимеров. Структура и свойства полимеров. Синтез полимеров. Синтез полимеров методами полимеризации и поликонденсации.

соединений	Химические реакции полимеров. Основные представления о химических свойствах полимеров. Полимераналогичные превращения. Химические реакции, приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул. Перспективы развития и новые направления развития химии полимеров.
Химия и физика полимеров	Основные понятия и полимерные тела, их классификация. Синтез полимеров. Химические свойства полимеров. Фазовые, физические и агрегатные состояния полимеров. Механические и релаксационные свойства полимеров. Технология изготовления изделий из полимеров. Качество, потребительские свойства изделий из полимеров и методы их диагностики. Новые направления и перспективы развития химии полимеров.
Автоматизация химико-технологического оборудования	Рассмотрены теоретические принципы автоматизации технологических процессов в современной нефтеперерабатывающей, нефтехимической и других отраслях химической промышленности. Методы измерения важнейших технологических параметров: давления газов и жидкостей, уровня жидкостей и сыпучих материалов, расхода и количества газов и жидкостей, температуры, физических и химических свойств вещества, определение состава вещества. Основы теории автоматического управления. Объекты регулирования и их свойства. Автоматические регуляторы и законы регулирования. Последовательность выбора системы автоматизации: анализ возмущающих факторов процесса, выбор показателей эффективности регулирования, выбор автоматических регуляторов и параметров их настройки. Оформление схем автоматизации: принципиальные схемы автоматизации; электрические схемы управления и сигнализации. Автоматизация управления производственными процессами нефтепереработки и нефтехимии. Автоматическое управление процессами: первичной переработки нефти, каталитического крекинга, гидроочистки дизельного топлива, замедленного коксования, алкилирования бензола.
Системы управления химико-технологическими процессами	Основные понятия теории управления технологическими процессами. Диагностика химико-технологического процесса. Теория автоматического управления. Системы автоматического регулирования. Проектирование автоматических систем управления. Управления процессами нефтехимии. Моделирование технологических систем. Оптимизация управления химико-технологическими процессами.
Ремонт и монтаж химико-технологического оборудования	Общие вопросы монтажа оборудования. Организация монтажа оборудования. Основная техническая документация. Опоры и фундаменты. Установка оборудования в проектное положение. Монтаж оборудования и аппаратов. Пусконаладочные работы. Общие вопросы ремонта оборудования. Ремонт отдельных узлов и агрегатов. Антикоррозионная защита оборудования. Ремонт оборудования.
Процессы глубокой переработки нефти	Направления повышения глубины переработки нефти. Глубина переработки как обобщающий показатель эффективности использования нефтяного сырья. Качество сырья глубокой переработки. Направления и методы увеличения производства светлых нефтепродуктов при первичной переработке. Классификация

	<p>процессов углубленной переработки нефти. Термические, каталитические и гидрокаталитические процессы. Термические процессы. Термический крекинг. Основные понятия. Причины отказа от данного процесса в схемах современных заводов. Висбрекинг. Технологические схемы осуществления процесса. Материальный баланс процесса и качество получаемых продуктов. Связь висбрекинга с другими процессами. Коксование. Замедленное коксование и коксование в кипящем слое порошкообразного кокса. Сырье и его влияние на качество получаемого кокса. Материальный баланс процесса коксования. Каталитические процессы. Каталитический крекинг нефтяного сырья. Назначение процесса. История процесса крекинга. Термодинамика и кинетика процесса. Превращения углеводородов и гетероатомных соединений. Сырье каталитического крекинга и его подготовка. Глубокий каталитический крекинг. Процесс «Миллисеконд». Опыт зарубежных фирм. Расширение сырьевой базы каталитического крекинга. Особенности каталитического крекинга остаточного сырья. Сырье и его подготовка. Промышленные установки каталитического крекинга остаточного сырья. Гидрокаталитические процессы и переработка нефтяных остатков. Гидрогенизационные процессы углубленной переработки нефти. Химические основы процесса гидрокрекинга. Условия процессов гидрокрекинга. Подготовка и качество сырья. Технологические варианты процессов гидрокрекинга. Качество продуктов. Связь гидрокрекинга с другими процессами. Современные тенденции развития процесса. Опыт ведущих фирм. Особенности гидрогенизационной переработки остаточного сырья. Проблемы глубокой переработки тяжелых остатков. Характеристика остаточных продуктов НПЗ. Облагораживание нефтяных остатков и подготовка к глубокой переработке. Промышленные установки глубокой переработки нефтяных остатков. Современные тенденции развития глубокой переработки нефтяных остатков.</p>
ПРАКТИКИ	
<p>Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно- исследовательской деятельности)</p>	<p>Прохождение инструктажа по технике безопасности; ознакомление с историей предприятия, с основными процессами и аппаратами, со структурой предприятия и порядком управления производством. Ознакомление на месте производства работ с источниками опасных и вредных факторов. Овладение практическими навыками использования средств защиты от воздействия вредных и опасных факторов. Приобретение практических навыков по проведению замеров и взятию проб; обработка результатов. Изучение нормативной базы документации, правами и обязанностями работников экологических служб. Отчет о прохождении учебной практики составляется по каждому модулю в период его освоения. Отчет по практике может быть оформлен как в печатном, так и в рукописном виде на формате А4.</p>
<p>Производственная практика (практика по получению</p>	<p>Подготовительный этап. Производственный этап оформление пропусков; проведение инструктажа по технике безопасности, пожарной безопасности; проведение учебных занятий и экскурсий по</p>

профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	предприятию, его подразделениям и отделам. В зависимости от специфики и вида предприятия студент может проводить работу по выделению (определению) технологических процессов, представляющих собой опасность для окружающей среды; по организации мониторинга состояния окружающей среды на предприятиях; по созданию схем очистных сооружений по сточным вод и отходящих газов, улавливанием пыли и т.д., дать описание их работы и т.п.; оценку вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций на предприятии и разработке методов ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций; по разработке планов после аварийных мероприятий по восстановлению хозяйства предприятий. Выполнение индивидуального задания. Целью и результатом выполнения индивидуального задания могут быть: самостоятельный анализ и обзор состояния вопроса; обоснование методов защиты окружающей среды; изучение технической документации; ознакомление с программным продуктом; получение новых и углубление имеющихся знаний о методах, объектах и установках по защите окружающей среды; рационализаторское предложение, заявку на изобретение и т.п.
Производственная практика (преддипломная)	Задачи преддипломной практики заключаются в углубленном изучении вопросов, связанных с темой ВКР бакалавров. В соответствии с видами и задачами профессиональной деятельности практика может заключаться в: - осуществлении библиографического и патентного поиска по теме ВКР бакалавра; - изучение технических характеристик радиотехнического оборудования, используемого в ВКР бакалавра; - ознакомление с типовыми проектными решениями по поставленной в ВКР проблеме; - приобретение дополнительных навыков (при необходимости) по работе с аппаратурой, измерительной техникой и пакетами прикладных программ, ориентированных на решение научных и проектных задач; - подготовка первичных материалов для ВКР бакалавра.
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	
Государственная итоговая аттестация	Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра представляет собой самостоятельное и логически завершённое теоретическое или экспериментальное исследование, связанное с разработкой теоретических вопросов или экспериментальными исследованиями, или с решением задач прикладного характера. ВКР бакалавра выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных студентом в период обучения. При этом она должна быть преимущественно ориентирована на знания, полученные в процессе изучения дисциплин профессионального цикла, его базовой и вариативной частью. Содержание выпускной квалификационной работы бакалавра должно учитывать требования ФГОС ВО к профессиональной подготовленности студента.
ФАКУЛЬТАТИВЫ	
Элементарная математика	Множества. Числовые множества. Модуль числа. Арифметические операции с действительными числами. Признаки делимости. НОК. НОД. Тожественные преобразования алгебраических выражений. Многочлены и действия с ними. Действия с корнями и степенями. Устранение иррациональностей.

	<p>Алгебраические уравнения и неравенства. Задачи на составление уравнений и пропорций. Построение линий на плоскости. Системы уравнений и неравенств. Графический метод их решения. Уравнения и неравенства с модулем. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Основы тригонометрии. Основные элементарные функции и их графики. Основы обработки статистических данных.</p>
--	--