

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.
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.
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

	<p>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.</p>
Физика	<p>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</p>
Информатика	<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>
Экология	<p>Экология, ее цели и задачи. Проблемы атмосферы. Проблемы гидросферы. Проблемы</p>

	литосферы. Контроль качества окружающей среды и мониторинг. Принцип организации малоотходных и безопасных технологических процессов. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.
Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	Предмет, задачи и методы аналитической химии. Элементный анализ. Инфракрасная спектроскопия. УФ-спектрофотометрия. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Газоадсорбционная и газожидкостная хроматография. Жидкостная хроматография высокого разрешения. Масс-спектрометрия. Хроматомасс-спектрометрия.
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
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.
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

	<p>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 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>Прикладная механика</p>	<p>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. 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</p>

	<p>краткая характеристика. Расчет сил инерции. Определение реакций и уравновешивающей 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>
Электротехника	<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>
Гидравлика и теплотехника	<p>Основные понятия термодинамики. Законы термодинамики. Термодинамические свойства рабочих веществ. Основные термодинамические процессы. Термодинамические циклы. Законы и уравнения передачи тепла и массы. Передача тепла теплопроводностью. Передача тепла конвекцией. Передача тепла излучением. Основные понятия гидравлики. Основные законы и уравнения гидравлики.</p>
Общая химическая и биотехнология	<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</p>

	инженерия. Основы кинетики биохимических реакций. Биотехнологические производства. Типовые схемы промышленных процессов получения биотехнологической продукции.
ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ	
Физико-химические основы процессов защиты окружающей среды	<p>Основные понятия и определения. Существующие способы защиты окружающей среды. Очистка сточных вод. Методы очистки сточных вод. Введение. Понятие об основах защиты окружающей среды. Классификация методов защиты окружающей среды. Очистка сточных вод. Виды сточных вод. Классификация методов очистки сточных вод промышленных предприятий. Физико-химические методы очистки сточных вод. Коагуляция. Флокуляция. Флотация. Электрофлотация. Сорбция: адсорбция, абсорбция, хемосорбция. Два вида сил межмолекулярного взаимодействия при сорбции. Сорбенты: классификация, пористость. Очистка сточных вод. Методы очистки сточных вод. Экстракция. Ионный обмен. Мембранные процессы. Обратный осмос, ультрафильтрация и макрофильтрация. Схемы осмоса. Электродиализ. Схема процесса электродиализа. Явление концентрационной поляризации. Химические методы очистки. Нейтрализация, окисление, восстановление. Очистка отходящих газов. Методы очистки отходящих газов. Биологическая очистка сточных вод. Схема биологической очистки. Аэробные и анаэробные методы. Другие методы очистки: эвапорация, кристаллизация, магнитная обработка, термоокислительные методы. Дезодорация и дегазация. Процесс осаждения. Обработка осадков. Защита атмосферы. Процессы для уменьшения выброса газообразных загрязнений. Рассеивание и разбавление примесей. Расчет рассеивания. Утилизация твердых отходов Обезвреживание твердых отходов. Состав и свойства отходов, учитываемые при выборе технологии переработки. Утилизация различных видов отходов. Защита окружающей среды от энергетических воздействий. Принципы экранирования, поглощения и подавления в источнике. Защита окружающей среды от энергетических воздействий. Защита от электромагнитных полей и ионизирующих излучений. Принцип экранирования, подавления и поглощения в источнике.</p>
Методы и приборы контроля окружающей среды	<p>Введение. 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</p>

	<p>основных нормативных документов в области экологического контроля. 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. Адсорбенты. Сущность комплексной оценки качества водной среды на основе санитарно-химического, микробиологического и гидробиологического анализов. Титрометрические и инструментальные методы аналитической химии для контроля состояния водной среды. Фотометрия, колориметрия, спектрофотометрия, потенциометрия, хроматография и др. Бактериологический анализ воды. Физико-химические методы очистки сточных вод. Химические методы очистки сточных вод. Процессы биохимической очистки сточных вод. Термические методы очистки сточных вод. Классификация промышленных отходов. Механические методы обработки жидких отходов. механическая переработка твердых отходов. термические методы обработки 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>
<p>Производственный экологический контроль</p>	<p>Нормативно-регламентирующие документы. Основные нормативные и регламентирующие документы, применяемые при осуществлении производственного экологического контроля (ПЭК). Экологическая отчетность. Формы экологической отчетности. Журналы оборудования. Проекты негативного воздействия на биосферу и здоровье человека. Административные особенности осуществления ПЭК. Особенности организации административного аппарата ПЭК. Основные виды технологических процессов. Основные технологические процессы на производстве. Технологические цепочки. Вспомогательные технологические процессы. Технологические процессы сопровождения основной производственной деятельности. Анализ технологических процессов. Определение негативных факторов, воздействующих на окружающую природную среду и здоровье человека. Воздействие на атмосферу. Негативные факторы производства, вызывающие загрязнение атмосферного воздуха. Методы контроля загрязнения. Воздействие на гидросферу. Негативные факторы производства, вызывающие загрязнение водоемов и водотоков. Методы контроля загрязнения. Воздействие на почву. Негативные факторы производства, вызывающие загрязнение почв. Методы контроля</p>

	загрязнения.
Проектирование механических передач	Основы конструирования. Классификация механизмов, узлов и деталей машин. Стадии проектирования. Соединения деталей. Типы резьб. Расчет на прочность. Механические передачи: классификация и материалы. Червячные передачи. Ременные передачи. Цепные передачи. Передача винт-гайка. Планетарные передачи. Волновые передачи. Детали, обслуживающие вращательное движение. Валы и оси. Опоры валов и вращающихся осей. Подшипники скольжения. Муфты механических приводов. Упругие элементы. Корпусные детали.
Технология переработки нефти и газа	Место России в мировом производстве топлива. Место России в мировом производстве масел. Состав добываемой нефти. Попутные газы нефти, их переработка на нефтепромыслах. Удаление воды, солей, механических примесей и стабилизация нефти на нефтепромыслах. Перегонка (дистилляция). Простые и сложные ректификационные колонны. Способы регулирования температурного режима ректификационных колонн. Типы промышленных установок (АТ, ЭЛОУ-АВТ-6). Типы и назначение термических процессов.
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.
Проектирование нефтеперерабатывающих предприятий	Предмет, цели и задачи курса. Основные понятия и определения. Общий обзор оборудования. Научно-технический прогресс. Общая характеристика процесса перемешивания. Объем смесительного аппарата и эффективность смешения. Основные сведения. Аппаратура для разделения неоднородных систем отстаиванием. Аппаратура для разделения неоднородных систем фильтрацией. Центрифугирование. Основные понятия. Классификация теплообменных

	<p>аппаратов. Характеристика конструкций теплообменных аппаратов. Основные типы холодильников и конденсаторов. Варианты процесса сушки. Устройство сушилок. Специальные виды сушки и типы сушилок. Общие сведения о печах. Классификация трубчатых печей. Особенности устройства печей. Общие сведения о перемещении жидкостей. Основные параметры насосов. Классификация типов насосов. Сравнение и области применения насосов различных типов. Общие сведения о перемещении и сжатие газов. Классификация компрессоров. Сравнение и области применения компрессорных машин различных типов. Основные понятия. Закономерности массообменных процессов. Колонное оборудование. Тарельчатые колонны. Конструкции тарелок. Особенности устройства, работы и области применения тарелок различных типов. Насадочные колонны. Виды насадок. Нерегулярные и регулярные насадки. Аппаратурное оформление процессов подготовки нефти и газов к переработке. Типы промышленных установок перегонки нефти и газов. Основные типы установок термических процессов переработки нефтяного сырья. Процессы каталитических процессов переработки нефти и газа. Основные виды промышленных установок. Основные гидрокаталитические процессы переработки нефтяного сырья. Типы промышленных установок. Основные процессы производства смазочных масел и их аппаратурное оформление.</p>
<p>Техника защиты окружающей среды</p>	<p>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.</p>
<p>Правовые основы рационального природопользования</p>	<p>Введение. Система и составные части экологического права. Принципы Общей части экологического права. Приоритеты Особой части экологического права. Источники экологического права. Федеральное законодательство о природопользовании и охране окружающей природной среды. Экологическое законодательство субъектов Федерации. Экологизация законодательства. Определение, принципы. Право государственной и других форм собственности на природные объекты и ресурсы. Отличие права собственности на природные объекты и ресурсы от права собственности на другие объекты. Правовой режим</p>

	<p>природно-заповедного фонда. Понятие и состав природно- заповедного фонда. Правовой режим государственных природных заповедников, национальных парков, природных парков, государственных природных заказников. Цели создания охранных зон. Правовые меры охраны окружающей природной среды при осуществлении промышленной оборонной или иной деятельности, в процессе сельскохозяйственного производства. Меры охраны окружающей природной среды на стадиях выбора мест строительства: проектирования, в процессе строительства и приемке объекта в эксплуатацию. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.</p>
<p>Надежность технических систем и техногенный риск</p>	<p>Вероятностно-статистический и функциональный. подходы к оценке надежности. Основные понятия в теории надежности. Объект, работоспособность, исправность, предельное состояние, виды отказов. Элементы надежности: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. Некоторые положения теории вероятностей и математической статистики. Величины случайные, дискретные, непрерывные, частота и вероятность события, теоремы сложения и умножения вероятностей. Законы распределения случайной величины, табличное и графическое представление, функция и плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин, математическое ожидание, дисперсия, СКО, коэффициент вариации. Показатели надежности. Показатели безотказности невосстанавливаемых объектов: вероятность отказа и безотказной работы, частота и интенсивность отказов, среднее время безотказной работы. Показатели надежности восстанавливаемых объектов: Параметр потока отказов, наработка на отказ, среднее время восстановления, вероятность безотказной работы. Долговечность объекта: срок службы, ресурс: назначенный ресурс, средний ресурс, γ-процентный ресурс. Расчет надежности объекта Расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов. Теория надежности и законы распределения случайных величин. Надежность в период нормальной эксплуатации. Экспоненциальное распределение. Надежность в период постепенных отказов. Нормальное распределение, логарифмически нормальное. Распределение Вейбулла. Совместное действие внезапных и постепенных отказов. Применимость законов распределения. Резерв и резервирование. Нагрузочное резервирование. Энергетический резерв. Параметрическое резервирование. Функциональный резерв. Структурное резервирование. Постоянное резервирование при независимых элементах. Резервирование замещением. Методы оценки надежности при проектировании Особенности</p>

	<p>приложения теории надежности к вопросам прочности. Нагрузки в механических системах. Распределение несущей способности элементов. Статистические данные о материалах и геометрических размерах. Методы расчета надежности. Расчеты по допускаемым напряжениям, по методу предельных состояний. Вероятностный метод расчета: расчет вероятности безотказной работы по условию статической прочности, циклической прочности, износу. Испытания машин на надежность. Основные положения теории риска. Системы «Человек – машина – среда».</p>
Основы научной работы	<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>
Материаловедение	<p>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.</p>
Экономика предприятий и управление производством	<p>Экономические основы производства. Основные средства предприятия. Производственная мощность и программа. Обратные 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>
Прикладная физическая культура (элективная дисциплина)	<p>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</p>

	производственной деятельности.
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ) ПО ВЫБОРУ	
Техническая термодинамика	Техническая термодинамика. Термодинамические системы и рабочее тело. Первый и второй законы термодинамики. Термодинамика потока. Основы теплообмена и термодинамические циклы. Конвективный теплообмен. Теплопередача и теплопроводность. Термодинамические циклы. Термодинамические основы энергосбережения в химической технологии. Способы организации энергосберегающих технологий за счет регенерации энергии. Методы термодинамического анализа технологических систем для совершенствования энергосбережения. Горение топлива и минимизация воздействия на окружающую среду.
Термодинамика парожидкостных систем	Физические свойства газов и жидкостей. Парожидкостное равновесие углеводородных смесей. Парожидкостное равновесие в неидеальных смесях.
Теоретические основы энерго- и ресурсосбережений в химической технологии	Основные понятия и правовые основы энерго- и ресурсосбережения. Введение. Основные термины и понятия. Обобщенный образ технологической системы. Эксергия, эксергический анализ. Эксергия. Эрсергический анализ. Современные тенденции энерго- и ресурсосбережения в нефтехимии, нефтяной промышленности. Экологические проблемы нефтегазового комплекса. Альтернативные источники энергии. Использование вторичных энергоресурсов в химических производствах.
Технология переработки полимеров	Структура, состав и свойства эластомерных композиций. Полимерная основа эластомерных композиций. Свойства эластомеров и резин. Основные процессы технологии переработки эластомеров. Полимеры для получения изделий из пластмасс. Технология получения полимерных композиционных материалов (ПКМ). Пластические массы и полимерные композиционные материалы конструкционного назначения. Методы испытания пластмасс. Вторичная переработка и утилизация полимерных материалов.
Моделирование химико-технологических процессов	Основные понятия и эмпирические модели. Введение и основные понятия. Эмпирические модели. Уравнения состояния. Уравнения состояния для описания чистых газов и газовых смесей. Численные методы решения нелинейных уравнений: уравнения состояния реальных газов. Гидродинамические модели химико-технологических систем. Простейшие гидродинамические модели химико-технологических систем. Комбинированные гидродинамические модели. Расчет параметров гидродинамических моделей. Математическое моделирование теплообменных аппаратов. Моделирование парожидкостных равновесий и

	<p>массообменных процессов. Равновесие «пар-жидкость» в идеальных смесях. Равновесие «пар-жидкость» в неидеальных смесях. Моделирование массообменных процессов. Математическое моделирование химических реакций. Моделирование химического равновесия. Математическое моделирование кинетики химических реакций. Математическое моделирование химических реакторов. Методы молекулярного моделирования. Квантово-химические методы расчета электронной структуры атомов и молекул, расчет химических реакций. Классические методы молекулярного моделирования.</p>
<p>Моделирование в химико-технологических системах</p>	<p>Введение и основные понятия. 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. Комбинированные гидродинамические модели. Расчет параметров гидродинамических моделей. Математическое моделирование теплообменных аппаратов. Равновесие «пар-жидкость» в идеальных смесях. Равновесие «пар-жидкость» в неидеальных смесях. Моделирование массообменных процессов. Моделирование химического равновесия. Математическое моделирование кинетики химических реакций. Математическое моделирование химических реакторов.</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>Технология органического синтеза</p>	<p>Углеводороды и их использование в органическом синтезе. Использование парафинов (алканов). Использование олефинов (алкенов). Использование диенов (алкадинов). Использование алкинов. Использование аренов. Использование никлопарафинов (циклоалканов). Процессы алкилирования. Теоретические основы процесса алкилирования. Алкилирование ароматических углеводородов. Технология процесса алкилирования бензола олефинами. Процессы окисления. Теоретические основы процесса. Окисление алканов. Окисление непредельных углеводородов. Окисление циклогексана в адипиновую кислоту.</p>

	<p>Окисление изопропил бензола в фенол и ацетон. Процессы гидрирования и дегидрирования. Место процессов гидрирования и дегидрирования в органическом синтезе. Производство стирола дегидрированием этилбензола. Производство циклогексана гидрированием бензола. Процессы гидратации. Место процессов гидратации в органическом синтезе. Серноокислотная гидратация олефинов. Прямая гидратация низших олефинов. Процессы этерификации. Теоретические основы процесса. Получение важнейших сложных эфиров. Синтезы на основе оксида углерода (II). Классификация синтезов. Производство метанола. Синтез альдегидов гидроформилированием алкенов. Процессы конденсации по карбонильной группе. Синтезы на основе формальдегида. Синтезы на основе ацетальдегида. Синтезы на основе ацетона. Процессы нитрования и нитрозирования. Нитрование алканов. Нитрование циклоалканов и аренов. Процессы сульфирования, сульфохлорирования и сульфоокисления. Сульфирование ароматических углеводородов. Сульфохлорирование. Сульфоокисление.</p>
<p>Тепло- и массообмен</p>	<p>Теплопроводность. Конвективный теплообмен в однофазной фазе. Теплообмен при фазовых превращениях. Теплообмен излучением. Массоотдача.</p>
<p>Процессы массопереноса с участием твердой фазы</p>	<p>Основы массопередачи в системах с твердой фазой. Массоперенос в твердой фазе. Адсорбция и ионный обмен. Растворение и экстрагирование из твердых тел. Кристаллизация. Сушка.</p>
<p>Современные конструкционные материалы в нефтехимии</p>	<p>Введение в предмет, понятие о материаловедении. Механические свойства сталей, используемых в нефтехимии, прочность, твердость, ударная вязкость, упругие и пластические деформации. Строение металлов. Функциональное назначение различных металлов. Свойства цветных металлов и их использование в нефтехимии. Материалы на основе минерального сырья, материалы для создания футеровок в аппаратах нефтехимии. Кристаллическое строение металлов. Процессы кристаллизации. Деформации и напряжения. Закон Гука. Жаропрочные и жаростойкие стали и использование их в нефтехимии. Коррозионностойкие стали и их использование, в нефтехимии. Классификация сталей используемых в нефтехимии. Легированные стали и сплавы. Производство стального, проката. Прокатная продукция. Процессы прессования. Изготовление изделий из сталей путемковки и штамповки. Изготовление деталей используемых в нефтехимии путем литья. Изготовление конструкций используемых в нефтехимии путем сварки. Полимерные материалы и композиции на их основе, свойства функциональное применение. Резины и их применение в нефтехимии. Клеящие материалы и их применение в нефтехимии.</p>

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.
Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли	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.
Основы расчета химических аппаратов	Основные конструкционные элементы химических аппаратов. Основы теории упругости, прочности элементов химических аппаратов. Расчеты химических аппаратов на прочность и устойчивость. Расчеты движущихся частей химических аппаратов
Машины и аппараты химических производств	Введение. Типовые элементы конструкций машин и аппаратов. Насосное оборудование. Компрессоры. Теплообменное оборудование. Колонное массообменное оборудование. Сушильное оборудование. Химические реакторы и печи. Дробильно-размольное оборудование.
Массообменные процессы химической технологии	Основы массопередачи. Абсорбция. Перегонка жидкостей. Дистилляция. Ректификация. Экстракция. Адсорбционные процессы. Термическая сушка. Кристаллизация. Мембранные процессы разделения.
Автоматизация химико-технологического оборудования	Основные понятия теории управления. Ознакомление с программным комплексом MATLAB. Теория автоматического управления. Моделирование динамических систем. Статические и динамические характеристики объектов управления. Проектирование автоматических систем управления. Типовые схемы автоматизации химико-технологических процессов. Моделирование технологических систем. Идентификация динамических систем. Моделирование систем управления.
Системы управления и автоматизация химических производств	Основные понятия теории управления. Ознакомление с программным комплексом MATLAB. Теория автоматического управления. Моделирование динамических систем. Статические и динамические характеристики объектов управления. Управление процессами нефтехимии. Автоматизация управления производственными процессами нефтепереработки и нефтехимии. Моделирование технологических систем. Идентификация динамических систем. Моделирование систем управления.
Основы химмотологии	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.
Применение топлив, масел, смазок и специальных жидкостей	Нефть, составы, характеристики, способы переработки. Топлива для двигателей с искровым зажиганием. Свойства, показатели качества, рациональное использование. Топлива для дизельных двигателей. Свойства, показатели качества, рациональное использование. Моторные масла. Свойства, показатели качества, рациональное использование. Трансмиссионные масла. Свойства, показатели качества, рациональное использование. Промышленные масла. Свойства, показатели качества, рациональное использование. Рабочие жидкости и пластичные смазки. Свойства, показатели качества, рациональное использование. Физико-химические методы анализа.
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.
Оборудование нефтепереработки и нефтехимии	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 аппаратное оформление.
ПРАКТИКИ	
Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)	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, прав и обязанностей 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.
Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	Подготовительный этап. Производственный этап оформление пропусков; проведение инструктажа по технике безопасности, пожарной безопасности; проведение учебных занятий и экскурсий по 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

	<p>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.</p>
<p>ФАКУЛЬТАТИВ</p>	
<p>Элементарная математика</p>	<p>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. 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>

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