

Название дисциплины (модуля)	Аннотация дисциплины (модуля)
БЛОК 1. БАЗОВАЯ ЧАСТЬ	
История	<p>Сущность, формы, функции исторического знания. Особенности исторического развития России в период средневековья. Российская империя в новое время: реформы и революции. Советская Россия и Российская Федерация: основные проблемы и пути развития.</p>
Иностранный язык	<p>Коммуникативные умения в сфере учебного, повседневного и официально-делового общения. Сферы и ситуации общения: повседневно-бытовая; учебно-образовательная; социокультурная. Фонетический аспект: совершенствование произносительных и интонационных навыков, необходимых для порождения устных высказываний (предупреждение интерференции); совершенствование навыков идентификации и дифференциации фонетических маркеров высказывания, необходимых для понимания звучащей речи. Лексический аспект: совершенствование навыков, необходимых для понимания текстов при чтении / аудировании; совершенствование навыков распознавания словообразовательных (аффиксально-префиксальных) элементов лексических единиц; совершенствование навыков структурно-семантической идентификации лексических единиц в рамках предложения; совершенствование навыков, необходимых для порождения текстов в устной / письменной форме; совершенствование навыков адекватного употребления терминологической / научной лексики в устном и письменном общении. Грамматический аспект: совершенствование навыков распознавания при чтении / аудировании текстовых логико-смысловых коннекторов; совершенствование навыков употребления в процессе устного / письменного порождения речи с учётом выбора соответствующего речевого намерения текстовых логико-смысловых коннекторов.</p>
Философия	<p>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</p>

	<p>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.</p>
Безопасность жизнедеятельности	<p>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.</p>
Физическая культура	<p>Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Основы здорового образа жизни студента. Физическая культура в обеспечении здоровья. Социально-биологические основы физической культуры. Спорт. Индивидуальный выбор спорта или системы физических упражнений. Особенности занятий избранным видом спорта. Общая физическая и специальная спортивная подготовка в системе физического воспитания.</p>
Экономика предприятий и управление производством	<p>Экономические основы производства и ресурсы предприятий. Основные фонды предприятия.оборотные средства предприятия. Персонал предприятия. Оплата труда. Планирование затрат предприятия. Техничко-экономический анализ инженерных решений. Финансовая и инновационная деятельность предприятия. Финансовые отношения. Основы налогообложения предприятий. Внешнеэкономическая деятельность предприятий. Юридические основы коммерческой деятельности предприятия Принципы решения технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в машиностроении.</p>
Физика	<p>Физические основы механики. Молекулярная, статистическая физика и термодинамика. Электричество и магнетизм. Колебания и волны. Волновая и квантовая оптика. Квантовая физика. Ядерная физика. Физический практикум.</p>
Математика	<p>Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве, линейная алгебра; основные понятия математического анализа; дифференциальное и интегральное исчисления; дифференциальные уравнения; последовательности и ряды; векторный анализ и элементы теории поля; численные методы; функции комплексного переменного. Элементы функционального анализа; вероятность и статистика: теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных; вариационное исчисление и оптимальное управление; уравнения математической</p>

	физики.
Информатика	Понятие информации, значение информации в развитии современного общества; общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; технические и программные средства реализации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; системы компьютерной математики; алгоритмизация и программирование; технологии программирования; базы данных; локальные и глобальные сети ЭВМ; основы защиты информации.
Экология	Структура биосферы и ее границы, экологические факторы, популяция, биоценоз, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, глобальные проблемы окружающей среды, загрязнение биосферы; ухудшение здоровья человека, охрана атмосферного воздуха, гидросферы, литосферы, переработка отходов, экологические принципы рационального использования природных ресурсов, экономики природопользования, экозащитная техника и технологии, основы экологического права, профессиональная ответственность, международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.
Инженерная и компьютерная графика	Основы начертательной геометрии. Ортогональное проецирование и его свойства. Комплексные чертежи точек, прямых и плоскостей. Взаимное положение точек, прямых и плоскостей. Кривые линии, поверхности и их классификация. Комплексные чертежи линий и поверхностей. Прямоугольные аксонометрические проекции: изометрия, диметрия. Методы преобразований комплексного чертежа. Позиционные и метрические задачи. Развертки поверхностей. Инженерная графика и ЕСКД. Форматы, масштабы, линии, шрифты, виды, разрезы и сечения. Нанесение размеров. Изделия. Документация. Чертеж детали, сборочный чертеж. Нанесение размеров на чертеже детали и сборочном чертеже. Виды соединений деталей. Резьбы и их изображение на чертежах. Резьбовые соединения. Соединение деталей сваркой. зубчатая передача. Чертежи элементов зубчатой передачи. Сборочный чертеж зубчатой передачи. Спецификация. Основы компьютерной графики. Создание чертежей деталей и сборочных чертежей в графическом редакторе КОМПАС 3DV-12. Выполнение 2D и 3D моделирования в САПР КОМПАС. Получение ассоциированных с 3D моделями чертежей и спецификаций.
Механика жидкости и газа	Основные понятия и определения «Механика жидкости и газа». Основные уравнения гидрогазодинамики. Гидростатика. Одномерное движение жидкости. Двухфазные одномерные течения. Плоские дозвуковые течения. Основные теоремы вихревого течения идеальной

	<p>жидкости. Плоские сверхзвуковые течения. Основы физического моделирования и размерности. Истечения из сопл и непрофилированных отверстий. Пограничный слой. Движение жидкости в трубах с учетом трения. Местные сопротивления, диффузоры. Гидродинамика сверхтекучей жидкости.</p>
Химия	<p>Основные сведения о строении атома. Квантово-механическая модель атома. Принцип Паули. Принцип наименьшей энергии. Правило Гунда. Химическая связь. Основные типы и характеристики химической связи. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева. Сильные электролиты. Активность ионов. Ионная сила раствора. Гидролиз. Основы химической термодинамики. Энергетические эффекты химических процессов и фазовых переходов. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Электродвижущие силы и электродные потенциалы. Стандартные электродные и окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста. Химическая кинетика и катализ, химическое равновесие. Скорость химической реакции в гомо- и гетерогенных системах. Каталитические системы и катализаторы. Энергия активации. Принцип Ле-Шателье. Химия элементов групп периодической системы их соединений. Общая характеристика s-, p-, d- элементов, положение в периодической системе.</p>
Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации	<p>Коммуникативные умения в сфере официально-делового, общепрофессионального, делового и профессионально-ориентированного общения. Сферы и ситуации общения: социокультурная, профессиональная. 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, необходимых для порождения текстов в устной / письменной форме; совершенствование навыков адекватного употребления терминологической / научной лексики в устном и письменном общении. Грамматический аспект: совершенствование навыков распознавания при чтении / аудировании текстовых логико-смысловых коннекторов; совершенствование навыков употребления в процессе устного / письменного порождения речи с учётом выбора соответствующего речевого намерения текстовых логико-смысловых коннекторов.</p>
Основы	<p>Требования охраны труда. Требования электробезопасности. Требования пожарной</p>

<p>промышленной безопасности</p>	<p>безопасности. Требования газовой безопасности. Требования безопасного проведения ремонтных, земляных работ и работ на высоте. Оказание первой помощи пострадавшим на производстве. Общие требования промышленной безопасности. Специальные требования промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих производств. Требования по устройству, ремонту и безопасной эксплуатации технологического оборудования нефтеперерабатывающих производств. Требования промышленной безопасности по готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии на опасном производственном объекте. Законодательные требования в области экологической безопасности и охраны окружающей среды. Система управления промышленной и экологической безопасностью, охраной труда.</p>
<p>Специальная технология</p>	<p>Технологическое обслуживание и технология ремонта оборудования. Основные сведения об организации технического обслуживания и ремонта отдельного оборудования, технологических установок. Документация по эксплуатации и техническому обслуживанию и ремонту оборудования. Порядок организации и виды технологического обслуживания и ремонта различного технологического оборудования. Средства контроля и автоматического регулирования. Основы метрологии. Устройство и теоретические основы работы типовых средств КИПиА (средства измерения давления, расхода, уровня, температуры). Типовые отказы средств КИПиА. Назначение и элементы системы АСУТП.</p>
<p>Рабочая профессия</p>	<p>Трубопроводы и трубопроводная арматура. Общие сведения о трубопроводах и трубопроводной арматуры: классификация, принцип работы, применяемые материалы. Расчет и подбор трубопроводной арматуры. Монтаж трубопроводов и трубопроводной арматуры. Испытания и опрессовка ёмкостей и трубопроводов. Техника безопасности при выполнении монтажных и опрессовочных работ. Эксплуатация технологических трубопроводов. Основные сведения о грузоподъемных механизмах. Грузоподъемные механизмы. Виды и параметры грузоподъемных устройств. Техника безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов.</p>
<p>Научно-исследовательская работа</p>	<p>Анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; моделирование объектов и процессов, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ. Участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств. Составление обзоров и отчетов по</p>

	результатам проводимых исследований. Организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок.
Автоматизация технологических установок	Задачи автоматического регулирования технологическими процессами. Основные понятия автоматизации. Назначение автоматизации и ее роль в производственном процессе. Структурные схемы автоматизации. Основные элементы систем автоматического регулирования и их свойства. Автоматизация технологических установок и ее основных элементов. Особенности автоматизации холодильных и компрессорных установок. Особенности автоматизации технологических установок на нефтеперерабатывающих заводах.
Специальная подготовка по рабочей профессии	Основные сведения о металлах и сплавах. Обработка металлов и сплавов: виды механической, химической и термической обработки. Неметаллические материалы: классификация, характеристика, назначение, применение. Смазочные материалы: классификация, назначение, маркировка, свойства, применение. Технология общеслесарных работ: виды слесарных работ, виды слесарного инструмента, техника безопасности при выполнении различных видов слесарных операций.
Основы физического эксперимента	Экспериментальное исследование, классификация. Числовые и функциональные характеристики, случайные величины. Погрешности, их обнаружение, исключение и определение. Методы планирование эксперимента. Статистический анализ эмпирических уравнений: регрессионный анализ, корреляционный анализ, дисперсионный анализ. Методы оптимизации. Классификация измерений; методы и средства определения температуры; методы и средства определения расхода; методы и средства определения давления. Программа и методика испытаний: состав и требования стандартов к программной документации.
ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ	
Коррозия и защита материалов	Общие сведения о коррозии. Термодинамика и кинетика коррозии. Электрохимическая коррозия. Термодинамическая возможность электрохимической коррозии металлов. Виды коррозионных разрушений. Классификация коррозионных разрушений. Коррозионные разрушения трубопроводов. Коррозионно-механическое разрушение трубопроводов. Кавитационная коррозия. Коррозионное растрескивание. Атмосферная коррозия металлов. Коррозия в морской воде. Подземная коррозия. Биокоррозия. Коррозионное растрескивание магистральных трубопроводов под механическим напряжением. Электрокоррозия блуждающими токами. Химическая коррозия. Термодинамическая возможность химической

	<p>коррозии металлов. Механизм химической коррозии. Показатели химической коррозии. Виды химической коррозии. Образование пленок на поверхности материалов, их классификация. Факторы, влияющие на сохранность пленок. Влияние внешних и внутренних факторов на химическую коррозию металлов. Защита от газовой коррозии. Контролируемые и защитные атмосферы. Жаростойкое легирование. Жаростойкие сплавы. Поверхностная защита. Изоляционные материалы и защитные покрытия от коррозии. Неметаллические и металлические покрытия. Способы нанесения и виды материалов для получения металлических покрытий для пассивной защиты от коррозии. Классификация коррозионностойких металлических покрытий. Пассивация металлов. Ингибиторы коррозии металлов. Пассивная защита. Битумы и вяжущие материалы на их основе. Изоляционные материалы на основе пластических масс. Заводские полимерные покрытия. Электрохимическая защита. Катодная защита. Протекторная защита. Дренажная защита.</p>
<p>Основы технологии машиностроения</p>	<p>Техника и технология как основа организации производственных процессов. Основные понятия, связи в машине и производственном процессе ее изготовления. Структура производственного процесса. Технологический процесс как часть производственного процесса. Классификация технологических процессов. Структура технологического процесса и его основные характеристики. Основные принципы технологического проектирования. Точность и ее определяющие факторы. Статистические методы исследования точности механической обработки. Расчетно-статистический метод исследования точности. Погрешности, возникающие при обработке. Управление точностью механической обработки. Критерии качества поверхностного слоя деталей машин. Шероховатость поверхности. Влияние технологических факторов на величину шероховатости. Типизация технологических процессов. Групповой метод обработки. Модульная технология. Последовательность и правила проектирования технологических процессов изготовления деталей. Исходные данные для проектирования технологических процессов механической обработки и сборки. Технологичность конструкции, основные показатели технологичности. Выбор технологических баз. Нормирование технологических операций. Особенности проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ и ГПС, для обработки на автоматизированных участках и автоматических линиях. Оформление технологической документации.</p>
<p>Метрология</p>	<p>Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники</p>

	<p>погрешностей. Алгоритмы обработки результатов измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Сертификация, ее роль в повышении качества продукции.</p>
<p>Материаловедение и технология конструкционных материалов</p>	<p>Основные типы и классы современных металлических и неметаллических материалов, важнейшие свойства и области применения. Общие подходы к исследованию взаимосвязи между составом, структурой и свойствами материалов, а также управлению их основными характеристиками. Современные методы исследования и испытания основных классов конструкционных материалов. Основы термической, химико-термической и механической обработки. Основные способы изменения эксплуатационных свойств материалов. Технологии производства материалов, их обработки и переработки.</p>
<p>Электротехника и электроника</p>	<p>Электромеханические устройства постоянного тока и области их применения. Режимы работы электрических цепей. Магнитные цепи. Основные соотношения магнитных цепей. Элементы трехфазных цепей. Электромагнитные устройства (выключатели, кнопки, клавиши). Электрические машины. Основы электроники. Электрические измерительные приборы. Релейная защита и защита от атмосферных перенапряжений. Электротехнология. Электротермия и электрохимия. Электроионная технология.</p>
<p>Прикладная механика</p>	<p>Дисциплина изучает статику, систему внешних сил, связи, статические уравнения равновесия, основные понятия динамических систем, их характеристики. Сопротивление материалов: задачи, гипотезы, метод сечений, силы внешние и внутренние, растяжение, сжатие, кручение, изгиб, расчет на прочность и жесткость, элементы теории напряженного состояния, сложное сопротивление, продольный изгиб, прочность при циклически изменяющихся напряжениях. ТММ: основные понятия и определения, кинематическая пара, кинематическая цепь, механизм, машина, классификация механизмов и машин, структурный анализ и синтез механизмов, понятие о кинематическом и динамическом анализе механизмов. Механика: классификация механизмов, узлов и деталей, общие вопросы конструирования, основные критерии работоспособности и расчета деталей машин, машиностроительные материалы, основы взаимозаменяемости, механические передачи, основные сведения о вариаторах и редукторах, конструирование валов и расчет на прочность, подшипники скольжения и качения, конструкции подшипниковых узлов, уплотнение, соединение деталей (достоинства, недостатки, область применения, основы расчета), муфты механических приводов, пружины и</p>

	упругие элементы, детали корпусов, кинематический и энергетический расчет приводов машин.
Прикладная физическая культура (элективная дисциплина)	Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности. Врачебно- педагогические исследования и самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура в производственной деятельности.
Термодинамика и теплопередача	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.
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ) ПО ВЫБОРУ	
Основы криогенной техники	Особенности применения основных принципов термодинамики для анализа и расчета низкотемпературных систем, машин, аппаратов и установок. Основные технические и технологические задачи, реализуемые в низкотемпературных машинах, аппаратах, установках. Свойства рабочих тел холодильных и криогенных установок. Основные процессы для получения низких температур.
Основные технологические процессы химического и нефтехимического производства	Физические основы сжатия и расширения газа в машинах объемного и динамического принципа действия, принципиальные схемы машин, принцип работы и применения в технологических процессах. Физические основы и особенности теплообмена в машинах и аппаратах химических и нефтехимических производств, принципиальные схемы оборудования, применение в технологических процессах. Физические основы и особенности течения жидкостей и газов в технологических трубопроводах и аппаратах химических и нефтехимических производств, принципиальные схемы оборудования. Физические основы и особенности массообмена в машинах и аппаратах химических и нефтехимических производств, принципиальные схемы оборудования, применение в технологических процессах. Физические основы очистки жидкостей и газов, особенности функционирования оборудования химических и нефтехимических производств, применение в технологических процессах. Физические основы и особенности трения и изнашивания узлов трения машин и аппаратов химических и нефтехимических производств. Смазка и самосмазывающиеся материалы,

	<p>применение. Методы повышения износостойкости трущихся узлов. Физические процессы, используемые в контрольно-измерительных приборах для измерения параметров технологических процессов.</p>
<p>Компрессорно-расширительное и насосное оборудование низкотемпературных установок</p>	<p>Назначение и области применения криогенных и компрессорных машин. Поршневые криогенные детандеры. Криогенные турбодетандеры. Криогенные газовые машины. Классификация насосов низкотемпературных установок. Криогенные насосы. Компрессоры объемного действия. Турбокомпрессоры.</p>
<p>Теория, расчет и конструирование поршневых компрессоров</p>	<p>Термодинамические основы теории объемных компрессоров. Идеальный компрессор. Одноступенчатый объемный компрессор. Многоступенчатый объемный компрессор. Динамика поршневого компрессора. Конструирование поршневых компрессоров и расчеты на прочность. Основные компрессорные системы.</p>
<p>Системы разделения и ожижения газов</p>	<p>Принципы разделения воздуха. Криогенные воздухоразделительные установки. Адсорбционные воздухоразделительные установки. Мембранные воздухоразделительные установки. Особенности эксплуатации воздухоразделительных установок. Системы ожижения газов. Системы хранения и транспортирования криогенных газов и жидкостей.</p>
<p>Теория, расчет и конструирование компрессорных машин динамического действия</p>	<p>Классификация, область применения и принцип действия КМДД. Термодинамические и газодинамические основы теории КМДД. Газодинамические характеристики КМДД. Работа КМДД на сеть и методы регулирования. Элементы проточной части центробежных компрессоров и принципы проектирования. Динамика роторов КМДД. Многоступенчатые осевые и центробежные компрессоры. Уплотнения и опорные узлы КМДД. Вопросы технологии турбокомпрессоростроения. Вопросы эксплуатации КМДД. Вентиляторы. Нестационарные процессы в турбокомпрессорах. Конструкция и особенности устройства центробежных КУ.</p>
<p>Криогенные и микрокриогенные системы и низкотемпературные машины</p>	<p>Основные понятия, требования к криогенным и микрокриогенным машинам и установкам. Различные схемы и конструкции криогенных и микрокриогенных машин и установок. Свойства газообразных и твердых рабочих тел для криогенных и микрокриогенных машин и установок. Анализ термодинамических циклов криогенных и микрокриогенных машин и установок. Технические характеристики и области преимущественного использования криогенных машин и микрокриогенных и установок.</p>

Компрессорные, насосные станции и трубопроводные системы	<p>Гидравлический расчет трубопроводов. Основные понятия и определения. Гидравлический расчет трубопроводов для транспортировки жидкостей и газов. Оборудование для транспортировки жидкостей. Классификация насосов: центробежные, жидкостно-кольцевые, перистальтические, плунжерные, винтовые, шестерённые, мембранные. Основные типы, их конструкция и принцип действия. Уплотнения насосов. Расчет и подбор насосов.</p>
Компьютерные технологии в химическом и нефтегазовом машиностроении, компрессорной и низкотемпературной технике	<p>История и перспективы компьютерных технологий. Жизненный цикл продукта в системах компьютерных технологий. Использование систем компьютерных технологий для проектирования. Компьютерные технологии виртуальной реальности.</p>
Основы автоматизированного проектирования низкотемпературного, компрессорного и технологического оборудования	<p>Теоретические основы систем компьютерного проектирования. Обзор современных систем твердотельного моделирования – Компас 3D, SolidWorks, применительно к проектированию компрессорных, холодильных и технологических установок. Особенности работы с трехмерными моделями. Общие принципы моделирования. Особенности интерфейса. Базовые приемы работы. Приемы моделирования деталей. Требования к эскизам. Общие свойства формообразующих элементов. Создание основания детали. Приклеивание и вырезание дополнительных элементов. Дополнительные конструктивные элементы. Отсечение части детали. Массивы элементов. Вспомогательные элементы. Вспомогательные оси. Вспомогательные плоскости. Пространственные кривые и поверхности. Построение сборки. Задание положения компонента в сборке. Сопряжение компонентов сборки. Операции в сборке. Параметризация моделей. Редактирование модели. Редактирование сборки. Общие особенности измерений. Библиотеки. Специальные возможности систем компьютерного проектирования.</p>
Проектирование низкотемпературных машин и установок	<p>Классификация проектировочных работ. Основные этапы проектирования низкотемпературных машин и установок. Проектировочные расчёты низкотемпературных машин и установок. Основы конструирования низкотемпературных машин и установок. Практические вопросы проектирования низкотемпературных машин и установок.</p>

<p>Проектирование машин и аппаратов химических производств</p>	<p>Основные понятия конструирования и проектирования. Основные этапы конструкторской работы: эскизный проект, технический проект, рабочая конструкторская документация. Состав и требования к конструкторской документации. Основные этапы проектирования машин и аппаратов химических производств. Проектировочные расчёты машин и аппаратов химических производств. Основы конструирования машин и аппаратов химических производств. Практические вопросы проектирования машин и аппаратов химических производств.</p>
<p>Вакуумная техника</p>	<p>Основные понятия вакуумной техники. Основные положения молекулярно-кинетической теории газов. Сорбция газов и паров твердыми телами. Теоретические основы описания течения газа в вакуумных системах. Средства для получения и поддержания вакуума. Вакуумные системы. Материалы, используемые в вакуумной технике. Аппаратура, используемая в вакуумной технике для измерения давления. Основные методы контроля герметичности. Экспериментальное определение откачных характеристик вакуумных систем и их элементов.</p>
<p>Насосное и компрессорное оборудование химических производств</p>	<p>Классификация насосов и компрессоров химических производств. Поршневые компрессоры и насосы. Роторные компрессоры и насосы. Центробежные компрессоры и насосы. Осевые компрессоры и насосы. Особенности эксплуатации насосов и компрессоров химических производств</p>
<p>Холодильные машины и установки</p>	<p>Понятие холодильной машины и холодильной установки, их классификация и области применения. Одноступенчатые, многоступенчатые и каскадные холодильные машины. Абсорбционные и парожетторные холодильные машины. Основные элементы холодильных машин: компрессоры, испарители, конденсаторы; их тепловой расчет и подбор. Калорический расчет охлаждаемых помещений. Понятие рассольного и непосредственного охлаждения. Схемы узлов машинного отделения холодильных установок. Схемы узла подачи рабочего тела в испарительные системы. Схемы трубопроводов жидких хладонносителей. Влияние примесей на работу холодильной установки. Подбор оборудования машинных отделений. Эксплуатация холодильных машин.</p>
<p>Низкотемпературные машины</p>	<p>Введение. Назначение и области применения низкотемпературных машин. Термодинамические основы рабочих процессов в объемных машинах. Термогазодинамические процессы в машинах кинетического действия. Термогазодинамический и конструктивный</p>

	расчет низкотемпературных машин.
Основы производства, ремонта и монтажа технологического оборудования химической и нефтегазовой отрасли	Технология изготовления деталей технологического оборудования химической и нефтегазовой отрасли. Технология сборки агрегатов и узлов технологического оборудования химической и нефтегазовой отрасли. Монтаж оборудования нефтехимической отрасли. Ремонт технологического оборудования химической и нефтегазовой отрасли.
Трубопроводные системы и оборудование для транспорта и хранения газов и жидкостей	Транспорт жидкостей и газов. Гидравлический расчет трубопроводов. Арматура трубопроводов. Оборудование для транспортировки жидкостей. Оборудование для транспортировки газов. Оборудование для хранения жидкостей. Оборудование для хранения газов.
Теоретические основы холодильной техники	Естественное и искусственное охлаждение. Области применения холодильных машин. Способы достижения низких температур. Циклы одноступенчатой и многоступенчатой холодильной машины. Их расчет и характеристики цикла. Цикл каскадной паровой холодильной машины. Схема и цикл работы пароэжекторной и абсорбционной холодильной машины, расчет и характеристики цикла.
Основы теории кондиционирования	Понятие системы кондиционирования воздуха и технологического кондиционирования. Роль кондиционеров, возможные режимы их работы. Классификация кондиционеров, особенности работы, расчета и эксплуатации. Особенности использования холодильных машин в системах кондиционирования. Сущность и значение кондиционирования воздуха. Классификация систем кондиционирования. Принципы выбора систем кондиционирования воздуха. Разработка систем кондиционирования. Эксплуатация систем кондиционирования воздуха. Основная нормативно-техническая документация, используемая для проектирования и эксплуатации систем кондиционирования.
Теплообменное оборудование компрессорных, низкотемпературных	Теплообменные аппараты низкотемпературных, технологических и компрессорных установок. Конструкции теплообменников и их элементов. Классификация теплообменников. Характеристика элементов поверхностей теплообмена. Теплопередача и гидравлические сопротивления в элементах теплообменного оборудования. Интенсификация процессов

и химико - технологических установок	теплообмена. Проектирование теплообменников. Эффективность теплообменника. Определение скоростей теплоносителей. Определение размеров теплообменного аппарата. Особенности расчета теплообменных аппаратов низкотемпературных, технологических и компрессорных установок. Испарители. Конденсаторы. Регенеративные теплообменники. Комбинированные теплообменники. Особенности оптимизации размеров теплообменной поверхности теплообменных аппаратов низкотемпературных, технологических и компрессорных установок. Характеристики теплообменных аппаратов.
Рабочие вещества низкотемпературной, вакуумной и компрессорной техники	Общее представление о рабочих веществах низкотемпературной, вакуумной и компрессорной техники. Термодинамика компрессорных газов и их физико-химические свойства. Физико-химические свойства охлаждающих сред компрессорной и вакуумной техники. Смазочные материалы. Физико-химические свойства холодильных агентов. Масла для холодильных машин. Теплоносители.
Системы кондиционирования и жизнеобеспечения	Отопление. Вентиляция. Кондиционирование воздуха. Холодоснабжение систем кондиционирования воздуха. Разработка и расчет систем вентиляции и кондиционирования. Эксплуатация, нормы и правила устройства систем вентиляции и кондиционирования.
Физические основы технологических процессов	Физические свойства рабочих веществ и конструкционных материалов холодильной, компрессорной и криогенной техники. Общая характеристика процесса расширения и его применение в технологических процессах. Общая характеристика процесса сжатия и его применение в технологических процессах. Общая характеристика процесса сорбции и его применение в технологических процессах. Общая характеристика процесса ионизации и его применение в технологических процессах. Общая характеристика процесса конденсации и его применение в технологических процессах. Общая характеристика процесса испарения и его применение в технологических процессах. Физические процессы, используемые в контрольно-измерительных приборах.
Основы проектирования низкотемпературных, насосных и компрессорных систем и комплексов	Традиционные подходы к проектированию низкотемпературных, насосных и компрессорных систем и комплексов. Общие приёмы и методы конструирования. Рациональное конструирование низкотемпературных, насосных и компрессорных систем и комплексов. Концептуальный подход как методологическая основа создания перспективной низкотемпературной, насосной, компрессорной техники. Иерархия концептуальных решений. Выбор прототипа разрабатываемого низкотемпературного, насосного, компрессорного оборудования и критерии оценки его технического уровня. Примеры концептуальных

	<p>подходов к проектированию и конструированию низкотемпературных, насосных и компрессорных систем и комплексов.</p>
<p>Математическое моделирование тепломассобменных процессов компрессорных, холодильных и технологических установок</p>	<p>Метод математического моделирования, понятие математической модели. Математические модели на микроуровне. Математические модели на макроуровне. Математические модели на метауровне. Численный подход при решении математических задач. Методы численного интегрирования, методы решения ОДУ и их систем. Решение систем линейных и нелинейных уравнений.</p>
<p>БЛОК 2. ПРАКТИКИ</p>	
<p>Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)</p>	<p>Основной целью учебной практики является закрепление знаний и умений, способствующих успешному усвоению курса общепрофессиональных и специальных дисциплин; ознакомление студентов с измерительными приборами и технологическим оборудованием, имеющихся в подразделении; комплексное формирование общекультурных и профессиональных компетенций студентов. Местом проведения практики в зависимости от поставленной цели могут быть учебно-научные лаборатории вуза или профильные промышленные предприятия.</p>
<p>Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)</p>	<p>Целью производственной практики является изучение производственно-хозяйственной деятельности предприятия; проектирования, подбора, эксплуатации, монтажа, ремонта холодильных машин и установок, стендовых испытаний узлов и всего холодильного оборудования; определения неисправности работы холодильного оборудования; получение навыков работы с отчетной и технологической документацией; знакомство с организацией контроля технологического процесса, создания безопасных условий труда. Местом проведения практики в зависимости от поставленной цели могут быть учебно-научные лаборатории вуза или профильные промышленные предприятия.</p>

<p>Производственная практика (преддипломная)</p>	<p>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 оборудования, используемого в ВКР бакалавра; ознакомление с типовыми проектными решениями по поставленной в ВКР проблеме; приобретение дополнительных навыков (при необходимости) по работе с оборудованием, измерительной техникой и пакетами прикладных программ, ориентированных на решение научных и проектных задач; подготовка первичных материалов для ВКР бакалавра.</p>
<p>БЛОК 3. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</p>	
<p>Подготовка и защита выпускной квалификационной работы</p>	<p>Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра представляет собой самостоятельное и логически завершенное 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. Содержание выпускной квалификационной работы бакалавра должно учитывать требования ФГОС ВО к профессиональной подготовленности студента. Выявление и оценка теоретической подготовки бакалавра к решению профессиональных задач. Анализ готовности к основным видам профессиональной деятельности. Публичная защита выполненной выпускной квалификационной работы.</p>
<p>БЛОК 4. ФАКУЛЬТАТИВЫ</p>	
<p>Элементарная математика</p>	<p>Дисциплина направлена на формирование математической культуры у студентов и подготовки базы для освоения основных разделов и специальных глав дисциплины «Математика».</p>