

**3. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)
по направлению 16.03.03 – «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения», профиль «Системы климатехники и жизнеобеспечения»**

Название:		Б1.Б.1 Философия
Название и номер направления и/или специальности:		16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ОК-1
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	Формы знания и познавательной деятельности, структуру процесса познания, методы научного познания. Природу социального, сущность общества как саморазвивающейся системы, элементы общественной системы, место человека в системе социальных связей, методы философского анализа общественных проблем.
	уметь:	Воспринимать, обобщать и анализировать информацию. Анализировать социально-значимые проблемы, используя знания в области философии.
	владеть навыками / иметь опыт:	Навыками критического восприятия, обобщения, анализа, оценки философской информации. Навыками использования различных философских методов для анализа тенденций развития современного общества.
Содержание:		Роль философии в жизни человека и общества, основные школы философии, философская антропология, античная философия, философия средневековья, история философии, философия возрождения, философия нового времени, немецкая классическая философия, философия 19 века, современная философия, онтология, гносеология, основные направления зарубежной философии 20 века, традиции и особенности русской философии 19-20 веков философское учение о знании, научное познание и его формы и методы, проблемы сознания в философии, диалектика как метод философии и учение о всеобщей связи и развитии явлений, природа как предмет философского познания, общество и культура как предмет философского познания.
Форма промежуточной аттестации:		Экзамен

Название:		Б1.Б.2 История
Название и номер направления и/или специальности:		16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ОК-2

Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	логику структурирования информации и ее изложения; методы «критики» исторического источника; движущие силы и закономерности исторического процесса; место человека в историческом процессе, политической организации общества; основные события, даты и исторических деятелей мировой и отечественной истории; закономерности исторического процесса
	уметь:	ориентироваться в логике социально-экономического и политического развития России на разных этапах исторического процесса; анализировать политические события и тенденции при выступлениях на семинарах, в рефератах, сообщениях, докладах; самостоятельно анализировать социально-политическую и научную литературу; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа.
	владеть навыками / иметь опыт:	навыками анализа текста и извлечения из него необходимой информации; навыками структурирования информации; навыками исторической аналитики: способностью преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи; навыками критического восприятия информации; навыками исторической аналитики.
Содержание:	История в системе социально-гуманитарных наук, основы методологии исторической науки, место России в мировой истории, основы становления государственности в России, русские земли в 12-15 веках и европейское средневековье. Россия в 16-17 веках, развитие европейской цивилизации, социально-экономическое развитие Российского государства в 16-17 веках, классификация форм капитализма, Россия и мир в 18 веке, характерные черты экономического развития России на рубеже 19-20 веков, Россия и мир в 20 веке, революция 1917 года и изменение геополитической обстановки в мире, советское государство и общество в 20-30 е годы, вторая мировая война, Великая отечественная война, особенности социально-экономического и политического развития страны второй половины 50-х-80-х гг., развитие общественно-политической мысли и общественные движения, политика совершенствования социализма, Россия и мир на рубеже 20-21 веков, факторы и тенденции исторического развития, Россия на пути радикальной политической и социально-экономической модернизации.	
Форма промежуточной аттестации:	Экзамен	

Название:	Б1.Б.3 Иностранный язык
Название и номер направления и/или специальности:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:	ОК-5, ОК-7

плины (модуля):		
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	Лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера, грамматику и лексику, историю и культуру страны изучаемого иностранного языка, правила речевого этикета
	уметь:	Использовать знание иностранного языка в своей профессиональной деятельности. Использовать знание иностранного языка в анализе и оценке новой информации.
	владеть навыками / иметь опыт:	Иностраннным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации профессионального содержания из зарубежных источников. Навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного вида рассуждений, навыками практического восприятия информации.
Содержание:		<p>Грамматика: понятие об артикле, множественное число существительных, степени сравнения прилагательных, виды предложений, времена активного залога, времена страдательного залога, модальные глаголы, основные грамматические явления характерные для профессиональной речи, словообразование, системы согласования времен изъявительного наклонения, безличные и неопределенно-личные предложения, сослагательное наклонение, инфинитив, причастие, герундий, структурные особенности английского предложения, особенности лексики специальных текстов, термины и специальные словари.</p> <p>Говорение: знакомство, биография, моя страна, мой город, наш университет, высшее образование в России, высшее образование в стране изучаемого языка, страны изучаемого языка, экологические проблемы Астраханского региона и России в целом, научно-технический прогресс, история науки, страны третьего мира, проблемы миграции, информатизация общества, область моих научных интересов, современные достижения науки, выдающиеся ученые прошлого, содержательная взаимосвязь с низкотемпературными машинами, основами криологии, холодильной техники и кондиционирования, современное состояние изучаемой специальности.</p>
Форма промежуточной аттестации:		Зачет, экзамен

Название:		Б1.Б.4 Основы экономических знаний
Название и номер направления и/или специальности:		16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ОК-3
Результаты освоения дисциплины	знать:	основные понятия, категории, модели и методы экономической теории; теоретические основы, закономерности и принципы функционирования современной рыночной эко-

(модуля)		номики на микро- и макроуровне; методы общего экономического анализа производственно-хозяйственной деятельности предприятий в рыночной экономике
	уметь:	применять экономическую терминологию, основные экономические категории и методы экономической науки для оценки экономической ситуации и в профессиональной деятельности; использовать принципы, законы и модели экономической теории для анализа рыночного поведения хозяйствующих субъектов; логически стройно и четко формулировать и аргументировать свою позицию по экономическим проблемам
	владеть навыками / иметь опыт:	культурой экономического мышления, способностью к обобщению и анализу, навыками системного подхода и математического моделирования при исследовании экономических проблем; навыками самостоятельной творческой работы, сбора, систематизации и научной интерпретации экономической информации; навыками публичной речи и ведения дискуссии, полемики, диалога
Содержание:	<p>Введение в экономическую теорию; блага, потребности, ресурсы, экономический выбор; экономические отношения. Экономические системы; основные этапы развития экономической теории; методы экономической теории. Микроэкономика; рынок; спрос и предложение; потребительские предпочтения и предельная полезность; факторы спроса; индивидуальный и рыночный спрос; эффект дохода и эффект замещения; эластичность; предложение и его факторы. Закон убывающей предельной производительности; эффект масштаба; виды издержек; фирма; выручка и прибыль; принцип максимизации прибыли; предложение совершенно конкретной фирмы и отрасли. Эффективность конкурентных рынков; рыночная власть; монополия; монополистическая конкуренция; олигополия; антимонопольное регулирование; спрос на факторы производства; рынок труда; спрос и предложение труда; заработная плата и занятость. Рынок капитала; процентная ставка и инвестиции; рынок земли; рента; общее равновесие и благосостояние; распределение доходов; неравенство; внешние эффекты и общественные блага; роль государства. Макроэкономика; национальная экономика как целое; круговорот доходов и продуктов; ВВП и способы его измерения; национальный доход; располагаемый личный доход; индексы цен; безработица и ее формы; инфляция и ее виды; экономические циклы; макроэкономическое равновесие; совокупный спрос и совокупное предложение; стабилизационная политика; равновесие на товарном рынке; потребление и сбережения. Инвестиции; государственные расходы и налоги; эффект мультипликатора; бюджетно-налоговая политика; деньги и их функции; равновесие на денежном рынке; денежный мультипликатор; банковская система; денежно-кредитная политика; экономический рост и развитие. Международные экономические отношения; внешняя торговля и торговая политика; платежный баланс; валютный курс; особенности переходной</p>	

	экономики России; приватизация; формы собственности; предпринимательство; теневая экономика; рынок труда; распределение и доходы; преобразования в социальной сфере; структурные сдвиги в экономике; формирование открытой экономики.
Форма промежуточной аттестации:	Зачет

Название:		Б1.Б.5 Правоведение
Название и номер направления и/или специальности:		16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ОК-4
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	права и свободы человека и гражданина; основы российской правовой системы и законодательства; организацию судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов; правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности
	уметь:	использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к будущей профессиональной деятельности. ориентироваться в институциональной правовой структуре при решении профессиональных вопросов; компетентно, опираясь на правовые нормы, квалифицировать обстоятельства, возникающие при осуществлении профессиональной деятельности; работать с нормативно-правовой документацией; юридически грамотно реализовывать свои общегражданские и профессиональные права
	владеть навыками / иметь опыт:	способами и механизмом осуществления общегражданских и профессиональных прав и обязанностей; теорией, методикой и навыками применения в профессиональной деятельности правовых норм; методиками составления и представления нормативно-правовой документации
Содержание:		Основные понятия о государстве и праве. Гражданское право. Трудовое право. Административное право. Семейное право. Уголовное право. Экологическое право
Форма промежуточной аттестации:		Зачет

Название:	Б1.Б.6 Математика
Название и номер направ-	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы

ления и/или специальности:	жизнеобеспечения»	
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ОК-7, ОПК-3	
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	Фундаментальные основы высшей математики. Линейную алгебру, аналитическую геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики, дискретную математику.
	уметь:	Использовать математические методы в технических приложениях.
	владеть навыками / иметь опыт:	Методов математического анализа.
Содержание:	Векторная и линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в анализ и дифференциальное исчисление функций одной переменной. Неопределенный и определенный интегралы. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Числовые и функциональные ряды. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Дискретная математика. Теория вероятностей. Основы математической статистики.	
Форма промежуточной аттестации:	2 зачёта, экзамен,	

Название:	Б1.Б.7 Информатика	
Название и номер направления и/или специальности:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»	
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ОПК-1, ОПК-8	
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	Математические программы для использования возможностей ЭВМ для качественного исследования свойств различных математических моделей. Законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера.
	уметь:	Использовать математические методы в технических приложениях. Использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения.
	владеть навыками / иметь опыт:	Средствами компьютерной графики: ввод, вывод, отображение, преобразование, и редактирования графических объектов на ПЭВМ. Основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами.
Содержание:	Информация (понятие, кодирование, измерение). Введение в Windows. Кодирование информации. Сжатие информации. Программное обеспечение. История информатики. Введение в интернет. Защита информации. Безопасность	

	информации. Создание и редактирование таблиц и диаграмм. Слияние документов. Вычислительные сети. Алгоритмизация и программирование. Базы данных. Управление информацией. Периферийные устройства ввода-вывода. Сканеры. Дигитайзеры. Принтеры. Математические программы для использования возможностей ЭВМ. Правовые аспекты сферы информационных технологий. Основные законодательные акты. Понятие компьютерных преступлений. Создание презентаций. Средства компьютерной графики. Основные форматы. Создание графических объектов.
Форма промежуточной аттестации:	Зачет, экзамен

Название:		Б1.Б.8 Информационные технологии
Название и номер направления и/или специальности:		16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	<ul style="list-style-type: none"> - базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ (текстовые редакторы, электронные таблицы, системы управления базами данных, графические редакторы, информационно-поисковые системы); - методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации; - общий состав и структуру персональных электронно-вычислительных машин (ЭВМ) и вычислительных систем; - основные методы и приемы обеспечения информационной безопасности; - основные положения и принципы автоматизированной обработки и передачи информации; - основные принципы, методы и свойства информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности.
	уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчеты с использованием прикладных компьютерных программ; - использовать сеть Интернет и ее возможности для организации оперативного обмена информацией; - использовать технологии сбора, размещения хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах; - обрабатывать и анализировать информацию с применением программных средств и вычислительной техники; - получать информацию в локальных и глобальных компьютерных сетях; - применять графические редакторы для создания и редактирования изображений; - применять компьютерные программы для поиска информации, составления и оформления документов и презентаций.

	владеть навыками / иметь опыт:	<ul style="list-style-type: none"> - обрабатывать и анализировать информацию с применением программных средств и вычислительной техники; - получать информацию в локальных и глобальных компьютерных сетях; - применять графические редакторы для создания и редактирования изображений; - применять компьютерные программы для поиска информации, составления и оформления документов и презентаций.
Содержание:		Информация и информационные технологии. Компоненты информационных технологий Автоматизированные рабочие места для решения профессиональных задач. Программный сервис ПК. Технологии сбора информации. Технологии обработки и преобразования информации. Представление информации.
Форма промежуточной аттестации:		Экзамен

Название:		Б1.Б.9 Физика
Название и номер направления и/или специальности:		16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ОПК-5
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	Основные понятия, законы и модели механики, электричества, и магнетизма, колебаний и волн, молекулярной физики и термодинамики, оптики, атомной и ядерной физики. Границы их применимости. Применение законов в важнейших практических приложениях. Фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки. Назначение и принцип работы важнейших физических приборов.
	уметь:	Строить математические модели физических явлений. Объяснять основные наблюдаемые природные явления с позиции фундаментальных физических знаний. Проводить физические эксперименты, то есть работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории. Анализировать результаты эксперимента с использованием различных методик физических измерений и обработки экспериментальных знаний.
	владеть навыками / иметь опыт:	Основными методами теоретического и экспериментального исследования физических явлений. Навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории. Обрабатывать и интерпретировать результаты эксперимента.
Содержание:		Элементы кинематики точки. Элементы динамики частиц. Элементы механики твердого тела. Физика механических колебаний. Физика механических волн. Молекулярная физика. Термодинамика. Фазы. Электричество: закон Кулона, теорема Гаусса, работа электрического поля, идеальный проводник, емкость проводника, конденсаторы, электриче-

	ское поле в веществе, поляризация диэлектриков. Постоянный электрический ток: закон Ома и Джоуля-Ленца, закон сохранения, правила Кирхгофа. Магнетизм: магнитная индукция и напряженность поля, принцип суперпозиции полей, закон Био-Савара-Лапласа, сила Ампера, сила Лоренца, электромагнитная индукция и самоиндукция, закон Фарадея, магнитная энергия тока, магнитное поле в веществе, уравнение Максвелла, вихревое электрическое поле, ток смещения. Оптика: принцип Ферма, Френеля, законы отражения света, дифракция света, дисперсия света, поляризация света, фотоэффекты. Атомная физика. Ядерная физика.
Форма промежуточной аттестации:	Экзамен, зачёт

Название:	Б1.Б.10 Экология	
Название и номер направления и/или специальности:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»	
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ОПК-7	
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	Структуру биосферы, экосистемы. Взаимоотношения организма и среды. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы. Основы экологического права.
	уметь:	Прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов.
	владеть навыками / иметь опыт:	Методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды.
Содержание:	Экология как научная дисциплина. Экосистема – основная единица функционирования биосферы. Антропогенное воздействие на атмосферу. Антропогенное воздействие на гидросферу. Антропогенное воздействие на литосферу. Факторы на деградацию почв. Антропогенное воздействие на биологические системы. Проблема сокращения биоразнообразия. Принципы рационального природопользования. Способы достижения устойчивого развития. Основные пути решения экологических проблем. Безотходные и малоотходные технологии. Экологический мониторинг.	
Форма промежуточной аттестации:	Зачет	

Название:	Б1.Б.11 Начертательная геометрия и инженерная графика
Название и номер направления	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»

и/или специальности:		
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ОПК-2
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	Правила чтения конструкторской и технологической документации. Способы графического представления объектов, пространственных образов технологического оборудования и схем. Законы, методы и приемы проекционного черчения. Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации. Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем. Технику и принципы нанесения размеров. Классы точности и их обозначение на чертежах. Типы и назначения спецификаций, правила их чтения и составления
	уметь:	Читать конструкторскую и технологическую документацию по профилю специальности. Выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике. Выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике. Оформлять проектно- конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой.
	владеть навыками /иметь опыт:	Графическими способами решения метрических задач пространственных объектов, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекции.
Содержание:		<p>Введение. Проекционный метод отображения пространства на плоскость. Основные виды обратимых изображений. Аксонометрический чертеж. Задание точки, линии, плоскости и многогранников на комплексном чертеже. Позиционные задачи. Алгоритмы решения задач. Метрические задачи. Теорема о проекциях прямого угла, задачи на перпендикулярность прямой и плоскости. Применение способов преобразования проекций к решению позиционных и метрических задач. Алгоритмы решения задач. Многогранники. Пересечения многогранников плоскостью и прямой. Кривые линии. Плоские и пространственные кривые линии. Проекционные свойства кривых линий. Окружность и плоскости общего положения. Способы построения обводов и их применение в технике. Поверхности. Образование поверхностей. Классификация. определитель и формула поверхности. Чертежи поверхности. Поверхности вращения. Сфера. Однополосный гиперболоид вращения. Тор. Общие свойства поверхностей вращения. Линейчатые поверхности. Поверхности с тремя направляющими. Конические и цилиндрические поверхности общего вида, винтовые поверхности. Циклические поверхности.</p> <p>Обобщенные позиционные задачи на поверхности. Взаимное пересечение поверхностей. Развертка поверхностей. Алгоритмы решения задач. Аксонометрические проекции. Стандартные виды аксонометрических поверхностей.</p>
Форма промежу-		Экзамен, 2 зачёта

точной аттестации:	
---------------------------	--

Название:	Б1.Б.12 Метрология, стандартизация и сертификация	
Название и номер направления и/или специальности:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»	
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ОПК-4	
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	Теоретические основы метрологии. Понятия, средства, объекты и источники погрешностей измерений. Закономерности формирования результатов измерений. Алгоритмы обработки многократных измерений. Организационные, научные, методический и правовые основы метрологии. Основы взаимозаменяемости, стандартизации и сертификации. Нормативно правовые документы системы технического регулирования.
	уметь:	Выполнять технические измерения механических, газодинамических и электрических параметров машин и оборудования, пользоваться современными измерительными средствами.
	владеть навыками /иметь опыт:	Методиками владения процедур стандартизации и сертификации.
Содержание:	Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешности. Измерение линейных размеров гладких поверхностей деталей машин и предельных калибров штангенинструментами. Понятие метрологическое обеспечение Измерение линейных размеров гладких поверхностей деталей машин и предельных калибров гладким микрометром. Стандартизация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации. Основные положения государственной системы стандартизации. Измерение линейных размеров гладких поверхностей деталей машин и предельных калибров индикаторным нутромером. Научная база стандартизации. Измерение линейных размеров гладких поверхностей деталей машин и предельных калибров миниметром. Государственный контроль и надзор. Измерение линейных размеров гладких поверхностей деталей машин и предельных калибров оптиметром. Цели и объекты сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Измерение линейных размеров гладких поверхностей деталей машин и предельных калибров длинномером. Качество продукции и защита потребителя. Измерение параметров резьбы на инструментальных микроскопах. Измерение параметров шероховатости с помощью профилометра	

Форма промежуточной аттестации:	Зачет
--	-------

Название:	Б1.Б.13 Материаловедение и технология конструкционных материалов	
Название и номер направления и/или специальности:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»	
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ОПК-6	
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	Строение металлов, диффузные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации, пластической деформации, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов. Конструкционные металлы и сплавы. Теорию и технологию термической обработки стали. Пластмассы. Современные способы получения конструкционных материалов. Номенклатуру технических материалов, их структуру и основные свойства, атомно-кристаллическое строение металлов, фазово-структурный состав сплавов, типовые диаграммы состояния, свойства железа и сплавов на его основе, методы обработки металлов, новые металлические материалы, неметаллические материалы, композиционные и керамические материалы.
	уметь:	Осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов. Использовать оборудование лаборатории материалов для качественного и количественного определения их свойств. Пользоваться справочными данными по характеристикам материалов и способам их обработки.
	владеть навыками /иметь опыт:	Навыками выбора материалов для изготовления заготовок конкретных деталей машин, пользуясь технической и нормативно-сварочной литературой. Навыками назначения режимов технологических процессов термической обработки. Использования методов структурного анализа качества материалов, методик лабораторного определения свойств материалов.
Содержание:	Атомно-кристаллическое строение металлов, дефекты кристаллического строения, их классификация. Основы теории кристаллизации. Основные механические свойства материалов. Основы теории сплавов. Железоуглеродистые сплавы. Углеродистые стали. Чугуны. Термическая обработка металлических материалов. Легированные стали. Конструкционные стали. Номенклатура технических материалов в теплоэнергетике. Новые металлические материалы. Неметаллические керамические материалы. Композиционные и новые конструкционные материалы. Основы производства материалов. Порошковая металлургия. Литейное производство. Способы производства труб. Сварочное производ-	

	ство. Электрофизические методы обработки поверхностей. Электрохимические методы обработки поверхностей.
Форма промежуточной аттестации:	Зачет, экзамен

Название:		Б1.Б.14 Безопасность жизнедеятельности
Название и номер направления и/или специальности:		16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ОК-9, ОПК-7
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	Теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе «человек – среда обитания». Правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности. Средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов. Виды и основы характеристики предприятия, типы производства и форм движения предмета труда во времени и пространстве, принципы и методы организации и нормирования труда.
	уметь:	Проводить контроль параметров воздуха, шума, вибрации, электромагнитных, тепловых излучений и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям.
	владеть навыками /иметь опыт:	Методами осуществления технического контроля, разработка технической документации по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего производства.
Содержание:		Теоретические основы безопасности жизнедеятельности. Аксиомы БЖД. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Критерии комфортности. Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду. Критерии безопасности ПДК, ПДУ. Управление безопасностью жизнедеятельности. Правовые и нормативно-технические основы управления. Системы контроля требований безопасности и экологичности в судостроении. Обеспечение пожарной безопасности на производстве судостроения. Электробезопасность. Классификация чрезвычайных ситуаций. Ликвидация последствий ЧС природного и техногенного характера. Действия населения в условиях распространения АХОВ и РВ. Средства индивидуальной защиты и защитные сооружения ГО. Особенности применения СИЗ.
Форма промежуточной аттестации:		Экзамен

Название:	Б1.Б.15 Физическая культура и спорт
Название и номер направления и/или специальности:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»

специальности:		
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ОК-8
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	научно-практические основы физической и профессионально-прикладной физической культуры; влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности
	уметь:	выполнять индивидуально подобные комплексы оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической культуры, композиции ритмической и аэробной гимнастики, комплексы упражнения атлетической гимнастики; выполнять простейшие приемы самомассажа и релаксации; преодолевать искусственные и естественные препятствия с использованием разнообразных способов передвижения; выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки; осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и по повседневной жизни для: повышения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья; подготовки к профессиональной деятельности и службе в Вооруженных Силах Российской Федерации; организации и проведения индивидуального, коллективного и семейного отдыха и при участии в массовых спортивных соревнованиях
	владеть навыками /иметь опыт:	укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования; ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности
Содержание:		Развитие общей выносливости. Профессионально-прикладная физическая подготовка. Развитие специальной выносливости. Профессионально-прикладная физическая подготовка. Развитие специальной выносливости.
Форма промежуточной аттестации:		Зачёт

Название:	Б1.Б.16 Социология организаций и организационное поведение
Название и номер направления и/или специальности:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ОК-5, ОК-6

Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	- основные направления, проблемы, теории и методы социологии, — методологию, методы и методики социологического исследования и анализа данных; — основные категории и понятия в сфере изучения и управления организационным поведением; — систему основных факторов, детерминирующих организационное поведение; — технологии оптимизации детерминирующих факторов организационного поведения.
	уметь:	— самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения, расширять и углублять собственную научную компетентность; — использовать основные социологические понятия и теории как инструмент социологического исследования; — строить различные модели интерпретации данных; — выбирать технологию управления организационным поведением.
	владеть навыками /иметь опыт:	основными методами и технологиями социологического воздействия на работников, социальные общности на производстве («Управление человеческими ресурсами»); навыками обобщения, анализа, восприятия социальных фактов и событий основами дифференцированного понимания социальной коммуникации в условиях культурного и социального многообразия в российском обществе
Содержание:	Понятие и предмет организационного поведения как научной системы и социальной практики. Личность и организационное поведение. Управляемость поведением в организации. Групповое поведение работников в организации	
Форма промежуточной аттестации:	зачет	

Название:	Б1.Б.17 Психология личности	
Название и номер направления и/или специальности:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»	
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ОК-5, ОК-6, ОК-7	
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	глубокие и обобщенные знания основных понятий психологии личности
	уметь:	понимания механизмов и закономерностей функционирования личностных структур на разных уровнях ее организации
	владеть навыками /иметь опыт:	практические умения использования методов исследования личности

Содержание:	Методические и теоретические проблемы психологии личности. Исследование и оценка в психологии личности. Движущие силы и периодизация развития личности. Органические предпосылки развития личности. Социальный контекст развития личности. Структура личности. Личностное бытие.
Форма промежуточной аттестации:	зачет

Название:		Б1.Б.18 Детали машин и основы конструирования
Название и номер направления и/или специальности:		16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ОПК-3
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	Основы проектирования машин, включающим знания устройств, свойств, назначения деталей и механизмов, а также методы их расчета и конструирования. Особенности работы машин, характеристики материалов, виды комплектующих стандартных деталей. Конструктивные особенности подбора и расчета элементов конструкций, основы машиностроительного черчения.
	уметь:	Участвовать в проектировании и расчете объектов морской техники. Разрабатывать проектную и рабочую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Контролировать соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. Основными пакетами прикладных программ, предназначенными для проектирования наиболее распространенных деталей и узлов общемашиностроительного назначения.
	владеть навыками /иметь опыт:	Навыками конструкторской и проектной деятельности в профессиональной сфере. Использовать методы расчета и проектирования деталей и узлов машин общемашиностроительного назначения. Оформлять инженерную документацию в соответствии с требованиями ЕСКД, использовать справочную литературу, ГОСТы и нормативы.
Содержание:		Задачи курса «Детали машин». Структурный анализ механизмов. Соединения деталей машин. Заклепочные соединения Сварные соединения. Клеевые и паечные соединения. Резьбовые соединения. Шпоночные соединения. Штифтовые соединения. Шлицевые соединения. Соединения с натягом. Клеммовые, профильные соединения. Конструкции и расчет соединений. Упругие элементы. Фрикционные передачи. Ременные передачи. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Передачи винт-гайка. Цепные передачи. Валы и оси. Подшипники скольжения. Подшипники качения. Муфты механических приводов.
Форма промежуточ-		Курсовая работа, экзамен

ной аттестации:	
-----------------	--

Название:		Б1.Б.19 Разговорный иностранный язык в профессиональной сфере. Ч.1.
Название и номер направления и/или специальности:		16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ОК-5, ОК-6, ОК-7
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	Виды перевода, виды устного перевода, виды письменного перевода, перевод технических текстов, аннотирование и реферирование статей, лексические и грамматические конструкции
	уметь:	Описать компанию, производство, исследования, анализ деятельности
	владеть навыками / иметь опыт:	навыки участия в реализации различного типа проектов
Содержание:		Краткая характеристика видов перевода, виды устного перевода, виды письменного перевода, перевод технических текстов, аннотирование и реферирование статей, навыки участия в реализации различного типа проектов. Описание компании, производства, исследований, анализа деятельности, лексические и грамматические конструкции. Ситуации знакомства, презентации, конференции, приемы зарубежных специалистов. Общение по телефону. Обсуждение контрактов, составление текстов контрактов, ведение деловой переписки по различным вопросам. Переводы и реферирование статей. Темы по специальности: специальные компоненты системы охлаждения (элементы управления и аксессуары), особые случаи применения охлаждения, бытовые холодильники, комнатные кондиционеры, популярные хладагенты и их особые характеристики, промышленное охлаждение, поиск неисправностей.
Форма промежуточной аттестации:		Зачет

Название:		Б1.Б.20 Иностранный язык (разговорный) в профессиональной сфере Ч.2
Название и номер направления и/или специальности:		16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ОК-5, ОК-6, ОК-7

Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	<ul style="list-style-type: none"> - владеть основной лексикой английского языка; - общепринятыми формами письма; - культурных традиций общения в англоязычных странах; - компьютерного текстового редактора; - электронных словарей и других электронных ресурсов.
	уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - грамотное построение речи; - переводить и редактировать текст, ориентированный на ту или иную форму речевого общения; - работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; - работать с электронными словарями и другими электронными ресурсами для решения лингвистических задач; - работать с литературой, связанной с получаемым образованием;
	владеть навыками / иметь опыт:	<ul style="list-style-type: none"> - применение полученных теоретических материалов на практике; - понимание устных сообщений на слух; - умение работать с литературой, связанной с получаемым образованием; - активно владеть наиболее употребительной грамматикой и основными грамматическими явлениями, характерными для устной и письменной речи; - знать базовую лексику, представляющую нейтральный научный стиль, а также основную терминологию своей широкой специальности; - владеть основами публичной речи
Содержание:	<p>Научно-техническая информация и перевод Лексические проблемы перевода технической литературы Грамматические особенности перевода научно-технической литературы. Практика перевода технической литературы</p>	
Форма промежуточной аттестации:	Зачет	

Название:	Б1.Б.21 Основы деловой и научной коммуникации	
Название и номер направления и/или специальности:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»	
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ОК-5, ОК-6	
Результаты освоения дисциплины	знать:	ориентироваться в протокольных требованиях деловой коммуникации.
	уметь:	организовывать переговорный процесс, в том числе с использованием современных средств коммуникации; уметь применять на практике рациональные стратегии и тактики ведения переговоров
	владеть навыками /иметь	навыками деловых коммуникаций; владеть обязательным минимумом знаний в области теории общения, этики и психологии делового общения; навыками и средствами продуктивного общения в де-

	опыт:	ловой сфере.
Содержание:		Общение, его сущность, структура, виды и функции Характеристики делового общения Социально-психологические аспекты делового общения Технологии делового взаимодействия Стратегии устных деловых коммуникаций Стратегии письменных деловых коммуникаций Конфликтное взаимодействие в деловой сфере и управленческая этика Национальные особенности деловых коммуникаций Этикет и протокол официальных мероприятий.
Форма промежуточной аттестации:		зачет

Название:	Б1.Б.22 Электротехника и электроника	
Название и номер направления и/или специальности:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»	
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ОПК- 5	
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	Основные понятия и законы теории электрических и магнитных цепей. Теорию линейных электрических цепей (цепи постоянного и синусоидального токов). Трехфазные цепи; асинхронные и синхронные машины. Простейшие электронные усилители; электрические измерения.
	уметь:	Рассчитывать цепи постоянного тока, однофазные и трехфазные цепи переменного тока, асинхронные и синхронные машины, простейшие электронные усилители. Проводить измерения в цепях
	владеть навыками /иметь опыт:	Методами анализа линейных цепей с двухполюсными и многополюсными элементами. Современными пакетами прикладных программ расчета электрических и магнитных цепей
Содержание:	Основные определения и топологические параметры электрических цепей. Закон Ома и его применение. Расчет цепей постоянного тока. Однофазные цепи переменного тока. Сопротивления и фазовые соотношения между токами и напряжениями. Коэффициент мощности. Трехфазные цепи переменного тока. Основные понятия теории магнитного поля и основные магнитные величины. Определения, классификация, законы магнитных цепей. Аппаратура управления и защиты. Трансформаторы. машины постоянного тока. Асинхронные машины. Синхронные машины. Элементная база электронных устройств. Источники вторичного электропитания. Электронные усилители электрических сигналов. Основы цифровой электроники. Электрические измерения.	
Форма промежуточной аттестации:	Экзамен	

Название:	Б1.Б.23 Экономика отрасли
------------------	----------------------------------

Название и номер направления и/или специальности:		16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ОК-3
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	Теоретические основы экономики и организации производства, принципы и методы рациональной организации производственных процессов и сфер их приложения. Отечественный и зарубежный опыт организации производства. Основные принципы этики деловых отношений.
	Уметь:	Применять экономическую терминологию, лексику и основные экономические категории. Выполнять работы по проектированию системы организации и управления производством и организовать работу производственных коллективов. Проводить оценку результатов функционирования предприятия.
	Владеть навыками /иметь опыт:	Навыками определения издержек производства. Навыками анализировать конкретную производственную ситуацию. Навыками выполнения расчетов и обоснований при выборе форм и методов организации производства.
Содержание:		Экономика и организация производства, классификация предприятий. Организация деятельности предприятия. Производственная структура предприятия и формирующие ее факторы. Производственный процесс, его состав, виды, принципы организации. Организация производства: сущность, формы. Производственная мощность предприятия и факторы ее определяющие. Методика расчета производственной мощности предприятия. Принципы и методы планирования производственной продукции. Техно-экономическая характеристика предприятия. Основной капитал предприятия. Условный капитал и имущество предприятия: понятия и состав. Основные фонды предприятий, их состав, структура и воспроизводственная характеристика. Система показателей использования основных фондов. Пути улучшения использования основного капитала. Оборотные средства предприятия. Структура оборотных средств. Классификация оборотного капитала. Показатели использования оборотных фондов и оборотных средств. Кадры, производительность и оплата труда. Состав и структура производственного персонала. Понятие и показатели производительности труда. Классификация затрат рабочего времени. Принципы организации заработной платы на предприятии. Планирование деятельности производства. Цели, этапы, типы стратегии предприятия. Содержание и методы планирования. Цели и значение бизнес-планирования. Методика проведения маржинального анализа. Инвестиционная деятельность предприятия. Понятие инноваций как экономической категории. Классификация инноваций. Основные направления инновационной политики предприятия. Характеристика инновационного процесса. Экономическая сущность и задачи инвестирования. Инвестиции: реальные и финансовые. Расчет эффективности инвестиционных вложений. Издержки, прибыль,

	<p>рентабельность и ценовая политика. Понятие издержек. Виды издержек. Структура себестоимости. Сущность понятия «прибыль». Виды прибыли и методики их расчета. Схема распределения фондов предприятия. Понятие рентабельности. Взаимосвязь показателей рентабельности и собственного капитала. Стоимость оборотного капитала. Ценовая политика предприятия. Факторы, влияющие на формирование структуры и уровня цены. Ценообразование. Оценки эффективности хозяйственной деятельности и финансы предприятия. Понятие эффекта и эффективности предприятия. Виды эффективности. Сущность экономической эффективности общественного производства. Оценка финансового состояния предприятия. Показатели финансово-хозяйственной деятельности. Баланс предприятия.</p>
Форма промежуточной аттестации:	Зачет

Название:	Б1.В.ОД.1 Теплоиспользующие холодильные машины и тепловые насосы	
Название и номер направления и/или специальности:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»	
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ПК-2, ПК-4, ПК-10	
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	<p>Постановку задачи поиска, нормативные правовые документы. Физические и математические законы, являющиеся основой холодильной техники, методы измерения параметров и обработки полученных данных. Принципы и методики расчётов элементов холодильных машин и систем в целом. Возможности современных компьютеров, программы, обеспечивающие проведение анализа проектируемых и действующих систем. Как оценивается энергетическая, термодинамическая и экономическая эффективность разрабатываемых и существующих систем.</p>
	Уметь:	<p>Использовать основную и периодическую печать, компьютерные технологии. Применять известные законы физики и математики для описания процессов холодильной техники.. настроить приборы для измерения, соблюдать правила техники безопасности. Использовать уравнения термодинамики и теплопередачи. Подобрать необходимые информационные технологии из известных лицензированных и разработать собственные с учётом особенностей системы. Пользоваться современными методами комплексной оценки эффективности систем.</p>
	Владеть навыками /иметь опыт:	<p>Навыками использования компьютерной техники. Составления дифференциальных уравнений, описывающих процессы, учитывать условия применения упрощающих допущений, владеть техникой снятия параметров и оценки точности измерения. –Методами оценки качества сырья, вспомогательных материалов, продукции, вырабатываемой из водного сырья. Выполнять роль пользователя</p>

		для решения поставленных задач поставленных задач.
Содержание:	<p>Энергосберегающие холодильные системы. Абсорбционные холодильные машины, их экологическая и экономическая эффективность. Полная схема абсорбционной водоаммиачной холодильной машины. Методика расчёта цикла. Расчёт цикла.</p> <p>Изучение состава диаграммы ξ-I, построение процессов и цикла в целом. Расчёт цикла в соответствии с заданием. Сложные схемы абсорбционных водоаммиачных холодильных машин. Влияние параметров внешних источников на эффективность работы машины. Примеры сложных схем. Особенности расчёта сложных схем. Пример построения схемы абсорбционной водоаммиачной холодильной машины с двухступенчатой абсорбцией. Построение цикла. Расчёт с использованием результатов производственного эксперимента на действующем производстве. Теоретические основы расчёта и конструирования аппаратов абсорбционной водоаммиачной холодильной машины. Классификация и принцип действия аппаратов абсорбционных водоаммиачных холодильных машин. Изучение конструкций основных элементов абсорбционной водоаммиачной холодильной машины. Примеры конструкций. Тепловой расчёт отдельных элементов. Безнасосные абсорбционные холодильные машины. . Абсорбционная водоаммиачная холодильная машина периодического действия. Схема и цикл. Расчёт. Изучение устройства на действующем стенде Абсорбционно-диффузионный агрегат домашнего холодильника. Абсорбционные бромистолитиевые холодильные машины. Теоретический и действительный циклы. Построение цикла в диаграмме ξ-I Методика расчёта цикла. Абсорбционные бромистолитиевые холодильные машины нового поколения. Особенности конструкций. Схемы холодильных машин отечественного производства нового поколения. Энергосберегающие системы на базе абсорбционных бромистолитиевых холодильных машин. Изучение схем использования абсорбционных бромистолитиевых холодильных машин в различных отраслях промышленности. Абсорбционный тепловой насос. Принцип действия. Назначение. Методика расчёта. Энергосберегающие системы на базе абсорбционных тепловых насосов различного назначения. Условия применения тепловых насосов. Анализ влияния внешних факторов. Проекты применения абсорбционных тепловых насосов. Изучение схемы абсорбционного теплового насоса для спорткомплекса. Оценка эффективности.</p>	
Форма промежуточной аттестации:	Зачет	

Название:	Б1.В.ОД.2 Исследование процессов низкотемпературных установок
Название и номер направления и/или специальности:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
Компетенции обучающегося, формируемые в ре-	ПК-3, ПК-4, ПК-5

результате освоения дисциплины (модуля):		
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	Требования к литературному обзору и патентному поиску устройство экспериментального стенда. Методику проведения и обработки экспериментов. Результаты исследований
	уметь:	Выполнять замеры, необходимые в исследовании. Обрабатывать полученные результаты. Рассчитать режимные параметры. Оценивать полученные результаты.
	владеть навыками / иметь опыт:	Методикой проведения экспериментов. Знаниями, полученными при проведении натурных экспериментов.
Содержание:		Введение. История развития научных исследований по холодильной технике. Организация научной работы. Требования и составные части работы. Выбор темы, литературный обзор и патентный поиск. Планирование экспериментального стенда. Проведение экспериментальной работы. Анализ результатов, полученных в результате работы. Обработка полученных материалов.
Форма промежуточной аттестации:		Зачет

Название:		Б1.В.ОД.3 Основы автоматизированного проектирования систем холодильной техники
Название и номер направления и/или специальности:		16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ПК-7, ПК-8, ПК-9
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	Методику построения графических объектов в системе графического моделирования. Методику проектирования трехмерных объектов в среде систем графического моделирования. Современные технологии графического проектирования. Современные программные средства для графического моделирования, структуру и классификацию САПР, виды обеспечения САПР, место САПР в интегрированных системах, взаимосвязь САПР и систем технологического проектирования, назначение, функции, структуру системной среды САПР. Методы расчётов и моделирования в САПР.
	уметь:	Проектировать двухмерные и трехмерные объекты в среде систем графического моделирования. Использовать и адаптировать программные средства для графического моделирования. Уметь использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования систем и подсистем при разработке компонентов и подсистем автоматизированного проектирования. Проводить расчётные работы.
	владеть навыками	Навыками построения графических объектов в системе графического моделирования. Навыками проектирования трехмерных объ-

	/иметь опыт:	ектов в среде систем автоматического проектирования. Проведения расчётных работ в САПР.
Содержание:		Ознакомление с основными элементами интерфейса системы Компас-3D и основными принципами моделирования. Общие сведения о процессе проектирования. Простые построения в системе Компас-3D. Создание 3D модели в системе Компас-3D. Структура и основные части процесса проектирования. Нисходящее и восходящее проектирование. Создание рабочего чертежа на основе 3D модели. Классификация типовых процедур проектирования. Создание сборочной единицы. Общая схема процесса проектирования. Проектирование сложных технических систем. Создание сборочного чертежа. Создание чертежа изделия. Создание спецификаций. Проектирование сборок на основе компоновочной геометрии. Математические модели СТС. Содержание процесса проектирования СТС. Построение тел вращения. Организация и принципы системного проектирования СТС. Построение элементов по сечениям. Моделирование листовых деталей. Моделирование поверхностей. Банки и базы данных в САПР. Ознакомление с системами AutoCAD Mechanical и AutoCAD Inventor. Типовая структура процесса принятия проектных решений. Расчётные работы в САПР
Форма промежуточной аттестации:		2 зачета

Название:	Б1.В.ОД.4 Технология холодильного и криогенного машиностроения	
Название и номер направления и/или специальности:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»	
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ПК-1, ПК-11	
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	Направления комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, унификацию холодильного оборудования. Чем обеспечивается надлежащая надежность и долговечность холодильного оборудования. Что дает внедрение новых материалов, прогрессивных технологических процессов, нового высоко - производительного оборудования, средств автоматизации, обеспечении получения новых точных заготовок. Основные задачи технологии холодильного машиностроения в повышении качества и снижения трудоемкости ее изготовления
	уметь:	Использовать знания, необходимых для грамотного решения технологических вопросов, как при производстве, так и при эксплуатации холодильных машин и аппаратов
	владеть навыками / иметь опыт:	Процессом составления технологических карт обработки деталей компрессора. Методикой выполнения машиностроительных чертежей.
Содержание:	Основные понятия о промышленных процессах и производстве. Заготовки для механической обработки. Изучение технологии ста-	

	тической балансировки маховика компрессора. Основы проектирования технологических процессов. Изучение цветного метода контроля деталей компрессора. Технология изготовления основных деталей компрессоров. Изучение технологической базы промышленных предприятий. Технология сборки узлов компрессора.
Форма промежуточной аттестации:	Зачёт

Название:	Б1.В.ОД.5 Холодильные машины, работающие на смесях холодильных агентов	
Название и номер направления и/или специальности:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»	
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ПК-5, ПК-12	
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	Схемы холодильных машин, работающих на смесях. Цикл работы. Основные характеристики новых хладагентов: - преимущества и недостатки использования хладагентов с большой неизотермичностью при фазовых переходах
	уметь:	Произвести тепловой расчет машины, работающей на смеси. Составить схему машины, работающую на смесях с большой неизотермичностью. Оценить качество машины.
	владеть навыками / иметь опыт:	Методикой расчета машин, работающих на смесях с большой неизотермичностью. Навыками сравнения процессов в аппаратах, работающих на смесях и чистых хладагентах.
Содержание:	Хладагенты, история вопроса, современное состояние. Обозначения, классификация хладагентов. Критерии выбора, новые рабочие вещества. Преимущества и недостатки машин, работающих на смесях. Схемы и циклы машин, работающих на смесях. Диаграмма J . Сравнение свойств и их влияние на характеристики элементов машины.	
Форма промежуточной аттестации:	Экзамен, зачет, курсовая работа	

Название:	Б1.В.ОД.6 Установки низкотемпературной техники	
Название и номер направления:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»	
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:	ПК-1, ПК-9, ПК-11	
Результаты	ть:	способы использования искусственного холода; методы проектирования низкотемпературных систем, установок и систем кондиционирования; методы обеспечения надежности разрабатываемой техники; методы оценки эффективности проектируе-

		мой системы и работающего предприятия.
	уметь:	осуществлять инженерные расчеты низкотемпературного оборудования; проводить проектные работы; принимать оптимальное решение применения низкотемпературного оборудования; анализировать проектные и эксплуатационные характеристики, научные и эксплуатационные данные в области низкотемпературных систем и установок.
	Владеть навыками / иметь опыт:	проектирования сложных технических систем – холодильных установок различного назначения; поиска и использования нормативной документации в области холодильных установок различного применения
Содержание:		Холодильники: порядок проектирования, особенности планировки; схемы механизации грузовых работ. Расчет производственных мощностей: определение емкости, грузоподъемности и основных размеров холодильника. Изоляционная конструкция: понятие об изоляционной конструкции; конструкция ограждения стен, перекрытий, перегородок, кровли. схема одноступенчатой холодильной установки, двухступенчатой холодильных установок. Принципы подачи хладагента в испаритель. Охлаждающее оборудование. Методика подбора компрессора. Методика подбора оборудования холодильной установки (конденсатор, испаритель, ОЖ, ресиверы, МО.). Промежуточные холодильники. Отвод тепла конденсации. Схемы КВО. Обратное водоснабжение. Расчет трубопроводов холодильной установки. Изоляция оборудования и трубопроводов: конструкция и расчет. Подбор оборудования. Схемные решения, связанных с эксплуатацией: маслоотделение; воздухоотделение.
Форма промежуточной аттестации:		Экзамен, зачет, экзамен, курсовой проект

Название:		Б1.В.ОД.7 Тепломассообменные аппараты низкотемпературных установок
Название и номер направления и/или специальности:		16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ПК-5, ПК-9, ПК-10
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	Классификацию тепломассообменных аппаратов. Показатели качества теплообменных аппаратов, Теплоносители холодильной и криогенной техники. Классификацию расчетов теплообменных аппаратов. Устройство конденсаторов, пластинчатых регенеративных теплообменников, испарителей, абсорбционных теплообменных аппаратов, ректификационных аппаратов, спиральных теплообменников. Материалы аппаратов холодильной и криогенной техники, методики теплового и конструктивного расчета, особенности тепломассообмена при низких температурах.
	уметь:	Производить тепловые и конструктивные расчеты тепломассообменных аппаратов, расчеты регенеративных теплообменников, смесительных и газожидкостных теплообменников. Расчеты аб-

		сорбционных теплообменных аппаратов, расчёты спиральных теплообменников
	владеть навыками / иметь опыт:	Владеть навыками тепловых и гидравлических расчётов тепломаассообменных аппаратов низкотемпературных установок
Содержание:		Классификация теплообменных аппаратов. Показатели качества теплообменных аппаратов. Теплоносители холодильной и криогенной техники. Классификация расчётов теплообменных аппаратов. Тепловой конструктивный расчёты. Особенности тепломаассообмена при низких температурах. Поверочный расчёт. Гидравлическое (аэродинамическое) сопротивление теплообменных аппаратов. Техничко-экономический расчёт теплообменных аппаратов. Интенсификация теплообмена в теплообменных аппаратах. Теплообменные аппараты воздушного охлаждения. Пластинчатые теплообменники. Пластинчато-ребристые теплообменники (матричные теплообменники). Тепловые трубы. Регенеративные теплообменные аппараты. Тепловой расчёт регенеративных теплообменников. Расчёт смесительных газожидкостных теплообменников. Массообменные аппараты. Определение основных размеров тепломаассообменных аппаратов. Абсорбционные теплообменные аппараты. Ректификация. Ректификационные аппараты. Устройство и принцип действия адсорбционных аппаратов. Теплообменники типа «труба в трубе». Испытания теплообменных аппаратов. Контрольно-измерительные приборы и предохранительные устройства. Материалы аппаратов холодильной и криогенной техники. Вибрация в теплообменных аппаратах. Расчёт регенеративного теплообменного аппарата. Расчёт спирального теплообменника.
Форма промежуточной аттестации:		Курсовая работа, зачёт

Название:		Б1.В.ОД.8 Сопротивление материалов
Название и номер направления и/или специальности:		16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ПК-8
Результаты освоения дисциплины	знать:	Механические характеристики прочности и пластичности, расчеты на прочность и жесткость при статических и повторно-переменных нагрузках основных параметров машин и механизмов
	уметь:	Легко ориентироваться в вопросах прочности и принимать правильные решения. Самостоятельно решать поставленные задачи. Доводить их до численного результата выполняя инженерный анализ.
	владеть навыками	Методами расчета типовых элементов конструкций морской техники на прочность, жесткость и устойчивость. Навыками инженерного

	/иметь опыт:	мышления. Навыками к освоению специальных дисциплин.
Содержание:		Основные понятия курса. Механические свойства конструкционных материалов. Срез. Расчет болтовых, заклепочных и сварных соединений. Геометрические характеристики плоских сечений. Кручение. Напряжения, деформации и перемещения сечений при кручении стержней круглого сечения. Расчеты на прочность и жесткость при кручении валов. Изгиб Расчет на прочность при плоском изгибе балок. Понятие о напряженном состоянии в точке твердого деформированного тела. Гипотезы прочности. Определение перемещений в стержневых конструкциях методом Мора. Статистически неопределимые конструкции. Устойчивость продольно-сжатых стержней.
Форма промежуточной аттестации:		Экзамен, зачет

Название:	Б1.В.ОД.9 Машины низкотемпературной техники	
Название и номер направления:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»	
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:	ПК-1, ПК-8, ПК-9	
Результаты освоения дисциплины	знать:	историю техники низких температур; условия применения первого и второго законов термодинамики к процессам охлаждения, криостатирования; методы и системы для получения низких температур; основные способы (процессы) получения искусственного холода и использования низких температур; основные циклы низкотемпературных установок и тепловых насосов, методы оценки термодинамической эффективности циклов и проектируемого оборудования; основные рабочие процессы, протекающие в элементах пароконденсационных (ПХМ) и абсорбционных холодильных машин и тепловых насосов, основные виды хладагентов высоко-, средне- и низкотемпературных ПХМ; назначение, устройство, принцип действия, особенности условий работы и конструкций холодильных компрессоров (Км), испарителей, конденсаторов с воздушным и водяным охлаждением
	уметь:	рассчитывать основные низкотемпературные процессы, циклов и схем установок; рассчитывать процессы и оборудование в системах низкотемпературной техники; выбирать стандартное и разрабатывать основное и вспомогательное оборудование низкотемпературных систем
	владеть навыками / иметь опыт:	теоретическими знаниями в области расчетов низкотемпературных систем и методами экспериментально-теоретического исследования элементов низкотемпературных систем; теоретическими знаниями при расчетах и проектировании холодильных машин; опытом расчетов основных низкотемпературных процессов, циклов, схем и элементов холодильной техники
Содержание:	Физические основы получения низких температур. Дросселирование. Дифференциальный и интегральный дроссельные эффекты. Точка инверсии эффекта дросселирования. Кривая инверсии Процесс расширения	

ния с получением внешней работы. Вихревой эффект. Термоэлектрический эффект. Термодинамические основы холодильных машин. Классификация обратных циклов. Второй закон термодинамики. Внутренняя и внешняя необратимость. Связь прямого и обратного циклов. Эксергетический анализ обратных циклов. Понятия: источники тепла высокой $T_{\text{ивт}}$ и низкой $T_{\text{инт}}$ температур; вечные двигатели «первого рода» и «второго рода». Обратимые обратные циклы в условиях различных внешних источников: сопоставление «треугольного» цикла Лоренца с «прямоугольным» циклом Карно. Рабочие вещества холодильных машин. Классификация и условные обозначения. Свойства: термодинамические; теплофизические; физико-химические; физиологические. Влияние термодинамических свойств на необратимые потери при дросселировании жидкости и сжатии пара. Выбор рабочих веществ и их влияние на показатели и характеристики холодильных машин. Смесевые хладагенты. Тенденции применения различных хладагентов. Хладоносители. Структура и свойства термодинамических диаграмм $s - T$ и $i - l_{\text{гр}}$. Схемы и циклы паровых холодильных машин (ПХМ). ПХМ с: детандером (Дт) в области влажного пара; дросселированием в области влажного пара и всасыванием сухого (перегретого) пара; переохлаждением рабочего вещества; применением регенерации с перегревом хладагента перед его всасыванием Км. Термодинамическая эффективность трёх разновидностей обратных циклов: холодильного; теплового насоса; комбинированного. Демонстрация в $s - T$ диаграмме дополнительных затрат энергии в цикле ПХМ вследствие внешней (два случая) и внутренней необратимостей. Правило вписывания в $s - T$ диаграмме в цикл действительной ПХМ цикла-образца и определения перерасхода энергии. Расчёт сокращения затраты работы в цикле ПХМ с переохлаждением жидкого хладагента перед дросселированием. Расчёт цикла ПХМ с теплообменником регенеративным. Причины перехода к многоступенчатому сжатию. Влияние многоступенчатого сжатия и дросселирования на дополнительные затраты энергии в цикле вследствие необратимости. Схемы и циклы двухступенчатых ПХМ с однократным и двухкратным дросселированием. Схемы и циклы трёхступенчатых ПХМ. Трёхступенчатые ПХМ для получения сухого льда. Простейшая и реальная каскадные ПХМ. Расчёт реальной каскадной ПХМ. V. Компрессоры ПХМ. Км – машина для сжатия и перемещения рабочего тела (газообразного или парообразного хладагента). Км объёмного (дискретного) действия: поршневые; винтовые; ротационные пластинчатые; ротационные с катящимся поршнем. Км динамического принципа действия: радиальные (центробежные); осевые; вихревые. Процессы сжатия и расширения и их термодинамический анализ. Уравнение для определения технической работы Км и его анализ. Соотношение технической работы Км и работы процесса сжатия. Расширительные и компрессионные поршневые машины. Классификация компрессорных машин. Области применения и работы. Особенности работы Км на холодильных агентах. Требования к холодильным Км. Объёмные машины низкотемпературной техники. Идеальные Км и Дт. Теоретические циклы работы Дт и Км. Работа Км. Процессы сжатия теоретического поршневого Км (изотермический, адиабатический, политропический). Индикаторная диаграмма теоретического поршневого Км. Среднее индикаторное давление. Действительный поршневой Км. Действительная индикаторная диаграмма. Параметры индикаторной диаграммы. Производительность поршневого Км

	(объёмная, массовая, холодопроизводительность). Подача, расход рабочего тела. Эффективная и индикаторная мощность. КПД. Коэффициент подачи. Потери на депрессию в клапанах поршневого Км. Основы динамического расчёта поршневого Км. Построение диаграмм свободной (суммарной) и тангенциальной сил поршневой группы. Проект курсовой – Км холодильный
Форма промежуточной аттестации:	Зачет, 2 экзамена, курсовой проект

Название:	Б1.В.ОД.10 Теоретическая механика	
Название и номер направления и/или специальности:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»	
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ОПК-3, ПК-3	
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	основные понятия и законы механики и вытекающие из этих законов методы изучения равновесия и движения материальной точки, твёрдого тела и механической системы; методы механики, применяемые в прикладных дисциплинах; возможности аппарата дисциплины и границы применимости ее моделей, междисциплинарные связи с естественнонаучными, общепрофессиональными и специальными дисциплинами.
	уметь:	применять полученные знания для решения задач техники в профессиональной области.
	владеть навыками /иметь опыт:	навыками самостоятельного построения и исследования математических механических моделей технических систем, квалифицированно применяя аналитические и численные методы исследования и используя возможности современных компьютеров и информационных технологий; навыками решения типовых задач по статике, кинематике и динамике.
Содержание:	Статика. Сила как вектор, момент силы относительно точки и оси. Связи и их реакции, типовые связи. Центр тяжести тела; способы нахождения центра тяжести. Статические определимые и статически неопределимые системы. Кинематика точки. Системы отчета. Способы задания движения точки. Теоремы о скоростях и ускорениях точки. Кинематика твёрдого тела. Поступательное движение твёрдого тела. Вращательное движение твёрдого тела; угловая скорость и угловое ускорение, распределение скоростей и ускорений твёрдого тела при вращательном движении. Динамика точки, колебания. Законы динамики, дифференциальные уравнения движения точки, первая и вторая задача динамики, примеры интегрируемых задач динамики точки. Динамика механической системы, Силы внешние и внутренние. Кинетический момент, теорема о изменении кинетического момента системы. Кинетическая энергия точки, системы то-	

	чек, твердого тела. Полная механическая энергия, закон сохранения полной механической энергии. Элементы аналитической механики. Принцип Даламбера для системы точек. Уравнение динамического равновесия для твердого тела. Число степеней свободы механической системы, обобщенные координаты. Решение задач статики при помощи принципа возможных перемещений. Принцип Даламбера – Лагранжа и общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа второго рода. Теория удара. Теоремы динамики при ударе. Теория гироскопа. Теорема Резаля. Примеры применения гироскопов в технике.
Форма промежуточной аттестации:	Экзамен, зачет

Название:	Б1.В.ОД.11 Криогенные системы	
Название и номер направления и/или специальности:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»	
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ПК-1, ПК-3, ПК-9	
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	Способы использования криогенных температур, методы проектирования криогенных систем, методы обеспечения надёжности разрабатываемой криогенной системы, методы оценки эффективности проектируемой криогенной системы.
	уметь:	Осуществлять инженерные расчёты криогенных систем, проводить проектные работы, анализировать проектные и эксплуатационные характеристики криогенных систем.
	владеть навыками / иметь опыт:	расчётов термодинамических циклов криогенных систем, детандеров, криогенных газовых машин, микрокриогенаторов, воздухо-разделительных установок, ёмкостей для хранения сжиженных газов при низких температурах
Содержание:	Использование дроссель-эффекта для производства холода. Детандеры. Криогенные газовые машины. Микрокриогенная техника. Разделение газов при криогенных температурах. Сжижение газов, хранение и транспорт сжиженных газов.	
Форма промежуточной аттестации:	Зачёт	

Название:	Б1.В.ОД.12 Основы теории кондиционирования воздуха	
Название и номер направления:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»	
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:	ПК-2, ПК-4; ПК-9	
	знать:	принципы построения процессов обработки воздуха; конструкции

		автономных и неавтономных кондиционеров и элементов, входящих в их состав; методики расчетов систем кондиционирования воздуха, методики подбора оборудования для обработки воздуха в кондиционируемом помещении, физических процессов в оборудовании систем кондиционирования воздуха;
	уметь:	уметь строить в диаграмме процессы обработки воздуха; уметь рассчитывать параметры влажного воздуха; уметь рассчитывать процессы обработки воздуха; уметь производить подбор оборудования для системы кондиционирования воздуха; уметь моделировать физические процессы обработки воздуха; уметь использовать компьютерные программы для подбора оборудования; уметь проектировать системы центрального кондиционирования воздуха;
	Владеть навыками / иметь опыт:	построения процессов обработки влажного воздуха в тепловых диаграммах; определения параметров влажного воздуха, расчета процессов обработки воздуха, расчета и подбора оборудования для обработки воздуха; расчетов процессов и элементов оборудования на ЭВМ.
	Содержание:	История и возникновение систем кондиционирования воздуха. Основные параметры влажного воздуха. Диаграмма I-d влажного воздуха. Основные процессы изменения состояния воздуха. Определение тепло- и влаговыделений в объектах кондиционирования. Определение минимальной потребности подаваемого воздуха. Центральные кондиционеры, конструкции, технические характеристики. Вентиляторы, их характеристики. Фильтры для очистки воздуха. Мероприятия по снижению уровня шума. Автономные кондиционеры, конструкции и технические характеристики
	Форма промежуточной аттестации:	Курсовая работа, экзамен

Название:	Б1.В.ОД.13 Механика жидкости и газа	
Название и номер направления и/или специальности:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»	
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ПК-1	
Результаты освоения дисциплины	знать:	режимы течения, пограничный слой, уравнения Эйлера, Бернулли и Навье-Стокса, условия подобия гидрогазодинамических процессов.
	уметь:	проводить расчёты и экспериментально определять характеристики течения жидкостей и газов в элементах инженерных систем.
	владеть навыками /иметь опыт:	навыками проведения экспериментальных исследований
Содержание:	Модели жидкой среды, ньютоновские и реологические жидкости. Режимы течения, понятие о пограничном слое, математический аппарат описания движения сплошной и разреженной сред.	

	<p>Измерение давления. Экспериментальная проверка основного закона гидростатики. Физические свойства жидкостей и газов. Давление. Единицы и системы отсчета. Силы, действующие в жидкости; нормальные и касательные напряжения. Гидростатика; уравнения Эйлера; основная формула гидростатики. Тарирование расходомерной диафрагмы. Сила гидростатического давления на плоскую и криволинейную поверхности. Давление на стенки (плоская и криволинейная поверхность). Закон Архимеда. Тарирование ротаметра. Методы и приборы измерения расхода и скорости жидкости и газа. Общие законы и уравнения динамики жидкости. Уравнение Навье-Стокса. Уравнение Бернулли; интегральная форма законов сохранения. Измерение скорости и расхода воздуха. Уравнение сплошности. Применение уравнения Бернулли. Подобие гидродинамических процессов и анализ размерностей. Исследование сопротивления трения аэродинамического канала. Уравнение сплошности. Теория подобия. Одномерная модель потока; потеря напора; течение в трубах (ламинарный и турбулентный режимы). Исследование местного сопротивления шиберной заслонки. Режимы движения жидкости. Исследование сопротивления трения на участке трубопровода. Газодинамические функции расхода. Расчет трубопроводных систем и сопел (простой и сложный трубопровод). Исследование потерь напора на трение при ламинарном и турбулентном режиме. Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки. Уравнение одномерного неустановившегося движения. Сверхзвуковое движение газов. Основы теории течения газовых струй. Интерпретация уравнений Бернулли. Экспериментальное определение шероховатости трубы. Гидравлический удар и кавитация. Исследование параметров работы насосной установки.</p>
Форма промежуточной аттестации:	Зачет

Название:	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (спортивные игры)	
Название и номер направления и/или специальности:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»	
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ОК - 8	
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни
	уметь:	применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни

	владеть навыками / иметь опыт:	средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Содержание:		Баскетбол: совершенствование ведения, передачи, бросков мяча. ОФП. СФП. Учебная игра. Волейбол: совершенствование приема и передачи мяча, совершенствование нападающего удара, блокирования, подачи. ОФП. СФП. Учебная игра. Настольный теннис: совершенствование ударов, подачи. ОФП. СФП. Учебная игра.
Форма промежуточной аттестации:		Очная форма обучения: зачет – 1-6 семестры.

Название:		Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Современные виды двигательной активности)
Название и номер направления и/или специальности:		16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ОК - 8
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни
	уметь:	применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни
	владеть навыками / иметь опыт:	средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Содержание:		Атлетическая гимнастика: занятия на силовых тренажерах на все группы мышц, занятия с гантелями, гириями, штангами. Прикладное плавание: совершенствование техники плавания под водой, ныряние на глубину, спасение и транспортировка утопающих. Оздоровительная аэробика: изучение шагов, связок в различных танцевальных стилях.
Форма промежуточной аттестации:		Очная форма обучения: зачет – 1-6 семестры.

Название:		Б1.В.ДВ.1.1 История климатической техники
Название и номер направления и/или специальности:		16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ПК-5
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	Методологические основы истории техники, основные источники истории техники, деятелей науки и техники и основные события в истории научно-технической мысли.
	уметь:	Оценивать научно-технические достижения на основе знания исторического контекста их создания, приобрести опыт их освоения, выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому России, её научно-техническому наследию.
	владеть навыками / иметь опыт:	Работы с научно-технической литературой. Составления историко-технического исследования, иметь представление о наиболее перспективных направлениях совершенствования машин в химической промышленности, экологических последствий внедрения новой техники.
Содержание:		Определение предмета истории техники. Техника докапиталистических способов производства. Техника рабовладельческого способа. Техника в период зарождения и зрелости феодального способа производства. Техника в период упадка феодализма и зарождения капитализма. Техника в период утверждения капитализма. Техника в период монополистического капитализма. Техника в период перехода к автоматической системе машин. Холодильная техника история и развитие. Холодильная техника – моя специальность.
Форма промежуточной аттестации:		Зачёт

Название:		Б1.В.ДВ.1.2 История систем жизнеобеспечения
Название и номер направления и/или специальности:		16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ПК-5
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	Методологические основы истории техники, основные источники истории техники, деятелей науки и техники и основные события в истории научно-технической мысли.
	уметь:	Оценивать научно-технические достижения на основе знания исторического контекста их создания, приобрести опыт их освоения, выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому России, её научно-техническому наследию.

		дию.
	владеть навыками / иметь опыт:	Работы с научно-технической литературой. Составления историко-технического исследования, иметь представление о наиболее перспективных направлениях совершенствования машин в химической промышленности, экологических последствий внедрения новой техники.
Содержание:		Определение предмета истории техники. Техника докапиталистических способов производства. Техника рабовладельческого способа. Техника в период зарождения и зрелости феодального способа производства. Техника в период упадка феодализма и зарождения капитализма. Техника в период утверждения капитализма. Техника в период монополистического капитализма. Техника в период перехода к автоматической системе машин. Холодильная техника история и развитие. Холодильная техника – моя специальность.
Форма промежуточной аттестации:		Зачёт

Название:		Б2.В.ДВ.2.1 Прикладные программы по климатической технике
Название и номер направления:		16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:		ПК-2, ПК-6; ПК-12
Результаты освоения дисциплины	знать:	компьютерные программы, необходимые при расчёте и подборе оборудования климатической техники; компьютерные программы, необходимые для разработки математических и компьютерных моделей при проектировании климатической техники; компьютерные программы, необходимые для получения информации при проектировании климатической техники; компьютерные программы, необходимые для представления текстовой и графической информации при проектировании климатической техники; компьютерные программы, необходимые для представления результатов проектирования климатической техники
	уметь:	использовать компьютерные программы для проектирования климатической техники; анализировать результаты проектирования климатической техники с использованием компьютерных программ; представлять результаты проектирования климатической техники с использованием компьютерных программ.
	Владеть навыками / иметь опыт:	методами компьютерного проектирования систем кондиционирования воздуха; методами компьютерного расчёта и подбора оборудования систем кондиционирования воздуха; методами компьютерного моделирования систем кондиционирования воздуха и их анализа.
Содержание:		Программы для расчёта центральной системы кондиционирования воздуха с чиллером и фанкойлами. Программы для расчёта центральной системы кондиционирования воздуха с системой VRF.

	Программы для расчёта децентрализованных систем кондиционирования воздуха
Форма промежуточной аттестации:	Зачёт

Название:	Б3.В.ДВ.2.2 Автономные системы климатической техники	
Название и номер направления и/или специальности:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»	
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ПК-2, ПК-6, ПК-12	
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	Классификацию автономных кондиционеров. Конструкцию и принцип действия автономных кондиционеров. Знать конструкцию прецизионных автономных кондиционеров. Знать приборы автоматики автономных кондиционеров. Режимы работы автономных кондиционеров.
	уметь:	Рассчитывать оборудование автономных кондиционеров. Подбирать оборудование для автономных кондиционеров. Проводить расчёт холодильной и электрической мощности.
	владеть навыками /иметь опыт:	Расчёта тепловой нагрузки и холодильного оборудования автономного кондиционера. Аэродинамического расчёта автономного кондиционера. Подбора оборудования автономного кондиционера.
Содержание:	Классификация автономных кондиционеров. Сплит-системы. Оконные кондиционеры. Напольные кондиционеры. Крановые кондиционеры. Режимы работы автономных кондиционеров. Устройства для переключения работы с холодильного цикла на тепловой насос. Регулирование производительности автономных кондиционеров. Процессы в диаграмме Энтальпия-влажность. Прецизионные кондиционеры. Утилизация теплоты. Перспективы развития автономных кондиционеров.	
Форма промежуточной аттестации:	Зачет	

Название:	Б2.В.ДВ.3.1 Компьютерные модели в системах жизнеобеспечения	
Название и номер направления:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»	
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:	ПК-2, ПК-6, ПК-12	
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	конструкции и методики расчета и подбора сухих и влажных воздухоохладителей; конструкции и методики расчета и подбора воздушных фильтров; конструкции и методики расчета и подбора воздухонагревателей; конструкции и методики расчета и подбора

		вентиляторов; конструкции и методики расчета и подбора глушителей шума;
	уметь:	уметь получать математические модели объектов систем кондиционирования воздуха; уметь разрабатывать математические модели свойств воздуха, воды, холодильных агентов и теплоносителей; уметь составлять программы для расчёта и моделирования тепловых процессов и влагопереноса в системах обработки воздуха; уметь использовать математические модели при расчёте холодильного цикла; уметь разрабатывать математические модели компрессора, конденсатора, испарителя и использовать их при проектировании систем кондиционирования воздуха; уметь проводить анализ режимов работы оборудования с использованием математических моделей; определять тепло- и влаговыделения в объектах кондиционирования; определять минимальную потребность подаваемого воздуха; понимать целесообразность использования рециркуляционного воздуха;
	Владеть навыками / иметь опыт:	методами построения математических моделей оборудования систем кондиционирования воздуха и методами анализа и использования разработанных моделей; методами разработки элементов систем автоматизированного проектирования для оборудования систем кондиционирования воздуха;
	Содержание:	Математические модели сухого и влажного воздуха Процессы обработки воздуха в системах кондиционирования воздуха с использованием математических моделей Математические модели свойств воды и холодильных агентов Математические модели оборудования систем кондиционирования воздуха
	Форма промежуточной аттестации:	Зачет

	Название:	Б2.В.ДВ.3.2 Компьютерные технологии в машиностроении
	Название и номер направления:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:	ПК-2, ПК-6, ПК-12
Результаты освоения дисциплины	знать:	Компьютерные технологии, компьютерные программы для расчёта оборудования и деталей систем климатической техники, программы для проектирования и автоматизированного проектирования оборудования и деталей, прикладные программы климатической техники
	уметь:	использовать в своей деятельности компьютерные технологии, программное обеспечение, программы автоматизированного проектирования и прикладные программы для решения технических задач климатической техники в машиностроении.
	владеть навыками / иметь опыт:	Работы на персональных компьютерах и использования программ автоматизированного проектирования и прикладных программ для решения графических, расчётных и оформительских работ для решения технических задач климатической техники в машиностроении.

Содержание:	Компьютерные технологии. Моделирование и расчёт оборудования климатической техники в машиностроении. Проектирование оборудования и деталей оборудования климатической техники с использованием программ автоматизированного проектирования. Проведение расчётов оборудования климатической техники в прикладных программах. Трёхмерное моделирование. Оформление и презентация выполненных работ в специализированных программах.
Форма промежуточной аттестации:	Зачёт

Название:	Б3.В.ДВ.4.1 Монтаж и сервис систем климатической техники	
Название и номер направления и/или специальности:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»	
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ПК-1	
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	Технологию монтажа оборудования климатической техники, заправки холодильным агентом, наладки и испытания. Технологию ремонта климатической техники.
	уметь:	Устанавливать климатическую технику. Проводить монтаж трубопроводов и электропитания. Проводить проверку на плотность, вакуумирование и заправку холодильного оборудования. Проводить наладку и испытание климатической техники
	владеть навыками / иметь опыт:	Монтажа, ремонта и обслуживания климатической техники. Испытания климатической техники.
Содержание:	Основы монтажа климатической техники. Ремонт климатической техники. Пуск и наладка климатической техники. Испытание климатической техники. Проверка производительности и потребления энергии на основных режимах работы. Пайка и сварка трубопроводов.	
Форма промежуточной аттестации:	Зачет, экзамен, зачёт	

Название:	Б3.В.ДВ.4.2 Обслуживание транспортных климатических систем	
Название и номер направления:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»	
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:	ПК-1	
Результаты	знать:	Действующие стандарты, необходимые при проектировании автомобильных и судовых систем кондиционирования воздуха. Вопросы энергосбережения при проектировании автомобильных и судовых систем кондиционирования воздуха. Методы проектирования. Схемы установок. Методы анализа режимов работы. Методы испы-

		тания оборудования. Программы расчёта и подбора оборудования. Методы получения математических моделей процессов обработки воздуха.
	уметь:	Проектировать автомобильные и судовые системы кондиционирования воздуха. Рассчитывать оборудование. Проводить анализ режимов работы.
	владеть навыками / иметь опыт:	Проектирования автомобильных и судовых систем. Расчёта и подбора оборудования. Методами компьютерного моделирования процессов обработки воздуха.
Содержание:		Кондиционирования воздуха в автомобилях. Климатические системы и холодильное оборудование автомобилей. Основы технического обслуживания климатических систем автомобилей. Кондиционирование воздуха на судах. Климатические системы и оборудование судов. Основы технического обслуживания климатических систем судов.
Форма промежуточной аттестации:		Зачет, экзамен, зачёт

Название:		Б3.В.ДВ.5.1 Основы проектирования систем жизнеобеспечения
Название и номер направления:		16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:		ПК-3, ПК-4, ПК-11
Результаты освоения дисциплины	знать:	действующие стандарты, необходимых при проектировании систем кондиционирования воздуха; вопросы пожарной безопасности при проектировании систем кондиционирования воздуха; вопросы энергосбережения при проектировании систем кондиционирования воздуха; методы проектирования центральных и децентрализованных систем кондиционирования воздуха; схемы установок систем кондиционирования воздуха, их управление и регулирование; методы анализа режимов работы систем кондиционирования воздуха; методы изменения производительности систем кондиционирования воздуха; методы испытания оборудования и систем кондиционирования воздуха; программы для расчёта и подбора оборудования систем кондиционирования воздуха; методы получения математических моделей процессов при обработке влажного воздуха в системах кондиционирования воздуха; методы проектирования систем кондиционирования воздуха с центральными кондиционерами и фанкойлами; методы повышения прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности при проектировании компрессорных агрегатов.
	уметь:	проектировать центральные и децентрализованные системы кондиционирования воздуха; рассчитывать оборудование систем кондиционирования воздуха; проводить анализ режимов работы оборудования и систем кондиционирования воздуха.
	владеть навыками / иметь	проектирования систем кондиционирования воздуха; расчёта и подбора оборудования систем кондиционирования воздуха; компьютерного моделирования систем кондиционирования воздуха и их анализа.

	опыт:	
Содержание:	Проектирование центральной системы кондиционирования воздуха с утилизацией тепла с чиллером и фанкойлами. Проектирование центральной системы кондиционирования воздуха с утилизацией тепла и системой VRF. Проектирование децентрализованных систем кондиционирования воздуха	
Форма промежуточной аттестации:	Экзамен, зачёт, экзамен	

Название:	Б3.В.ДВ.5.2 Аэродинамика систем климатической техники	
Название и номер направления:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»	
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:	ПК-3, ПК-4, ПК-11	
Результаты освоения дисциплины	знать:	Действующие стандарты. Вопросы энергосбережения при проектировании вентиляционных систем. Методы проектирования. Схемы вентиляционных систем, их управление и регулирование. Методы испытания. Программы для расчёта и подбора систем кондиционирования воздуха. Методы получения математических моделей процессов вентиляции и кондиционирования.
	уметь:	Проектировать вентиляционные системы. Рассчитывать оборудование вентиляционных систем. Проводить анализ режимов работы вентиляционных систем.
	владеть навыками / иметь опыт:	проектирования вентиляционных систем кондиционирования воздуха
Содержание:	Вентиляционные системы кондиционирования воздуха. Проектирование вентиляционных систем. Оборудование вентиляционных систем	
Форма промежуточной аттестации:	Экзамен, зачёт, экзамен	

Название:	ФТД.1 Моделирование процессов в оборудовании климатических систем	
Название и номер направления и/или специальности:	16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»	
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ПК-2, ПК-3	
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	Методики моделирования процессов и расчёта современного оборудования климатических систем
	уметь:	уметь получать математические модели объектов климатических систем; уметь разрабатывать математические модели свойств воздуха, воды, холодильных агентов и теплоносителей; уметь составлять программы для моделирования и расчёта тепловых процессов и влагопереноса в системах обработки воздуха; уметь

		проводить анализ режимов работы оборудования с использованием математических моделей; определять тепло- и влаговыделения в объектах климатической техники; определять минимальную потребность подаваемого воздуха; понимать целесообразность использования систем утилизации удаляемого воздуха.
	владеть навыками /иметь опыт:	методами построения математических моделей оборудования и расчёта систем кондиционирования воздуха, методами анализа и использования разработанных моделей; методами разработки элементов систем автоматизированного проектирования для оборудования климатических систем;
Содержание:		Виды климатических систем. Структура климатических систем. Методика расчёта климатических систем. Анализ режимов работы. Моделирование оборудования и процессов климатических систем. Расчёт и анализ оборудования систем климатической техники
Форма промежуточной аттестации:		зачёт

Название:		ФТД.2 Экспериментальные исследования в климатической технике
Название и номер направления и/или специальности:		16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ПК-4, ПК-5
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	методики проведения экспериментальных исследований, обработки, анализа оборудования климатической техники
	уметь:	уметь составить схему экспериментального стенда, разработать методику проведения испытания или исследования оборудования климатической техники, подобрать приборы измерения, составить план проведения эксперимента и провести эксперимент, обработать результаты эксперимента, получить аппроксимирующие уравнения и провести анализ экспериментальных данных, сделать необходимые выводы.
	владеть навыками /иметь опыт:	Проведения эксперимента и обработки полученных данных, проведения анализа экспериментальных данных;
Содержание:		Виды исследования и испытания климатических систем. Экспериментальные установки для проведения испытания и исследования. Методика проведения испытаний. Проведение экспериментальных исследований. Обработка данных экспериментального исследования. Проведение анализа результатов эксперимента и испытания.
Форма промежуточной аттестации:		зачёт