

Учебный план

Наименование модулей	Всего, час./ В дистан форме	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Текущий контроль* (шт.)			Промежуточная аттестация	
		лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары		РК РГР, Реф.	КР	КП	За-чет	Экза-мен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Гидрогазодинамика и нефтегазовая гидромеханика	24	12	2	6	3	+				1
2. Термодинамика и теплообмен	24	12	2	6	3	+			1	
3. Основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	24	12	4	4	3	+				1
4. Обеспечение безопасности работ на объектах нефтегазового комплекса	20	12	2	2	3	+				1
5. Газоснабжение	28	12	4	4	6				1	
6. Стажировка	120	12	2	6	1				1	
Итого	240									
Подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена	22									
* КП - курсовой проект, КР - курсовая работа, РК - контрольная работа, РГР - расчетно-графическая работа, Реф. – реферат.										

## 2.2. Дисциплинарное содержание программы

### 1) Модуль «Гидрогазодинамика и нефтегазовая гидромеханика»

Физико-химические свойства природного газа. Гидростатика. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости и их интегрирование. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Сила давления жидкости на плоские поверхности. Центр давления и определение его координат. Сила давления жидкости на цилиндрические поверхности. Закон Архимеда. Устойчивость плавающих тел. Динамика жидкости. Основные понятия, определения и законы движения жидкости. Уравнение расхода. Условие неразрывности течения. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости и целого потока реальной жидкости. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли. Примеры использования уравнения Бернулли в технике. Гидравлические сопротивления. Режимы движения жидкости. Основное уравнение равномерного движения. Общая формула для потерь

напора по длине. Коэффициент гидравлического трения. Местные сопротивления. Основные их виды. Потери напора при внезапном расширении потока. Формула Борда-Карно. Взаимное влияние местных сопротивлений. Гидравлический расчет напорных трубопроводов. Виды трубопроводов. Основные расчетные зависимости. Расчет простых коротких и длинных трубопроводов. Основные типы задач. Сложные трубопроводы. Расчет последовательно и параллельно соединенного трубопровода, разветвленного трубопровода. Гидравлический удар в трубах.

Назначение и классификация насосов. Основные параметры насосов. Характеристики магистральных насосов. Центробежные насосы. Конструктивная схема и принцип действия. Основные уравнения центробежных насосов. Классификация насосов: по коэффициенту быстроходности, конструкции колеса, расположению опор и вала, количеству ступеней, конструкции корпуса, типу уплотнений и подшипников, разгрузке ротора. Характеристики насосов (комплексные универсальные, относительные). Теоретические характеристики. Потери энергии в насосе. Действительные характеристики. Характеристики насосов в условиях эксплуатации. Кавитация, всасывающая способность насосов. Влияние вязкости плотности жидкости на комплексную характеристику. Пересчёт характеристик с воды на нефтепродукты. Совместная работа насосов и трубопроводной сети. Совместная работа насоса и трубопровода, рабочая точка насоса. Последовательное, и смешанное соединение насосов, рабочая точка системы и отдельных насосов. Регулирование работы центробежных насосов. Способы регулирования. Область применения центробежных насосов.

Поршневые насосы. Классификация, принцип действия, конструктивные особенности. Подача насоса, способы устранения её неравномерности. Характеристики насоса, способы регулирования подачи насоса. Роторные насосы. Классификация, конструктивные особенности и регулирование подачи. Область применения насосов различного типа. Область применения насосов различного типа. Классификация НС.

Основные уравнения центробежных компрессорных машин. Термодинамика компрессорного процесса. Уравнение баланса энергии. Термодинамические к.п.д. компрессорных машин различного типа, мощность. Назначение и классификация компрессорных машин. Основные параметры компрессорных машин. Характеристики ЦКМ. Газодинамическая характеристика, пересчёт её при изменении частоты вращения рабочего колеса и при изменении физических свойств газа. Приведённые характеристики центробежного нагнетателя. Эксплуатация центробежных компрессорных машин. Помпаж. Способы регулирования режима работы нагнетателей.

Вспомогательные системы газоперекачивающих агрегатов (ГПА). Система газа топливного, пускового и импульсного. Система уплотнения вала нагнетателя. Система смазки ГПА. Укрытие ГПА, блочное сооружение КС. Компрессорные станции. Подбор основного оборудования КС. Технологическая схема компрессорного цеха с поршневыми и центробежными компрессорными машинами, схема узла подключения КС к газопроводу, схема узла очистки газопровода, схема установок очистки и охлаждения газа.

## **2) Модуль «Термодинамика и теплообмен»**

Основные понятия и определения термодинамики. Предмет технической термодинамики и ее методы. Термодинамическая система. Параметры состояния. Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтропия. Равновесное и неравновесное состояние. Уравнение состояния. Уравнение состояния идеального газа. Теплота и работа как формы передачи энергии. Термодинамический процесс. Равновесные и неравновесные процессы. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы (циклы). Сущность первого закона термодинамики. Работа расширения. Определение теплоты, изменения внутренней энергии и энтальпии через термодинамические параметры состояния,  $p$  -  $v$  и  $T$  -  $s$  диаграммы. Уравнение первого закона термодинамики для потока. Выражение первого

закона термодинамики для потока применительно к различным термодинамическим устройствам. Общие методы исследования процессов изменения состояния рабочих тел. Политропные процессы. Основные термодинамические процессы: изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный как частные случаи политропного процесса. Изображение этих процессов в  $p-v$  и  $T-s$  координатах. Ход политропного процесса в  $p-v$  и  $T-s$  координатах в зависимости от знака изменения внутренней энергии и теплоты. Прямые и обратные круговые процессы (циклы). Термодинамические циклы тепловых и холодильных машин. Сущность и формулировки второго закона термодинамики применительно к тепловым и холодильным машинам. Термический к.п.д. и холодильный коэффициент. Циклы Карно и анализ их свойств. Аналитическое выражение второго закона термодинамики. Изменение энтропии в изолированной термодинамической системе. Эксергия.

Идеальные циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Принцип действия поршневых ДВС. Допущения, принимаемые при формулировке понятие «идеальный цикл ДВС». Циклы с изохорным, изобарным и со смешанным подводом теплоты. Изображение циклов в  $p-v$  и  $T-s$  координатах.

Термодинамический анализ работы компрессора. Определение компрессора. Классификация компрессоров и принцип их действия. Одноступенчатый компрессор с изотермическим, адиабатным и политропным сжатием. Изображение в  $p-v$  и  $T-s$  координатах термодинамических процессов, протекающих в компрессорах. Работа, затрачиваемая на привод компрессора. Эффективный к.п.д. компрессора. Мёртвое пространство и его влияние на работу компрессора. Многоступенчатый компрессор. Поршневые компрессоры. Использование сжатого воздуха. Устройство и работа поршневого компрессора. Коэффициенты полезного действия. Регулирование поршневых компрессоров. Турбокомпрессоры и турбовоздуходувки. Многоступенчатые, центробежные и осевые машины. Характеристики турбовоздуходувных машин. Технико-экономические показатели. Вентиляторы. Назначение, основные характеристики и принцип действия центробежных и осевых вентиляторов. Потери и кпд. Эффективная и полезная мощности вентиляторов.

Реальные газы и пары. Водяной пар. Влажный воздух. Уравнения состояния реальных газов. Процесс парообразования: основные понятия и определения. Параметры состояния воды и водяного пара,  $p-v$ ,  $T-s$  и  $h-s$  диаграммы водяного пара. Влажный воздух: основные параметры и определения.  $h-d$  диаграмма влажного воздуха и изображение на ней основных процессов изменения параметров воздуха. Цикл Ренкина на перегретом паре и его анализ. Влияние начальных и конечных параметров на термический кпд цикла Ренкина. Изображение цикла в  $p-v$ ,  $T-s$  и  $h-s$  диаграммах. Пути повышения экономичности паросиловых установок. Теплофикация. Теплофикационные циклы.

Циклы холодильных установок и тепловых насосов. Общая характеристика холодильных установок. Холодильные агенты. Холодильный коэффициент и холодопроизводительность. Принципиальная схема и термодинамический цикл газохолодильной холодильной установки. Принципиальная схема и термодинамические циклы парохолодильной холодильной установки. Сущность термотрансформации, коэффициент преобразования теплоты.

Основные понятия и определения теории теплообмена. Предмет и задачи теории теплообмена. Значение теплообмена в промышленных процессах. Основные понятия и определения. Виды переноса теплоты: теплопроводность, конвекция и излучение. Сложный теплообмен. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Теплопроводность при стационарном режиме. Теплопроводность однослойной и многослойной плоской и цилиндрической стенок. Нестационарный процесс теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности.

Конвективный теплообмен. Основные понятия и определения. Теплоотдача. Уравнение теплоотдачи Ньютона. Коэффициент теплоотдачи. Режимы движения

жидкости, динамический и тепловой пограничные слои. Дифференциальное уравнение теплоотдачи. Дифференциальное уравнение конвективного теплообмена. Основные положения теории подобия и её применение для описания теплоотдачи. Теоремы подобия. Критериальные уравнения. Определяемый и определяющие критерии подобия. Метод приведения для получения критериев подобия. Общий вид критериального уравнения для определения коэффициента теплоотдачи при конвективном теплообмене. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости. Теплообмен при движении жидкости вдоль плоской поверхности; теплоотдача при ламинарном и турбулентном пограничном слое; критериальные уравнения. Конвективный теплообмен в каналах. Теплоотдача при естественной конвекции. Критериальные уравнения. Теплообмен при изменении агрегатного состояния. Теплообмен при кипении; механизм процесса при пузырьковом и пленочном режимах кипения. Теплоотдача при пузырьковом и пленочном кипении жидкости в большом объеме. Расчетные уравнения для определения коэффициента теплоотдачи. Теплообмен при конденсации. Пленочная и капельная конденсации. Теплоотдача при конденсации паров.

Теплообмен излучением. Общие понятия и определения. Законы теплового излучения. Теплообмен излучением между телами, разделенными прозрачной средой; коэффициент облученности; теплообмен между телами, произвольно расположенными в пространстве. Защита от излучения.

Теплопередача. Теплопередача через плоскую и цилиндрическую стенки. Коэффициент теплопередачи. Критический диаметр теплоизоляции цилиндрической стенки. Тепловая изоляция. Выбор материала тепловой изоляции. Расчет систем охлаждения, определение основных размеров теплообменников и потребного количества охлаждающей жидкости. Назначение, классификация и схемы теплообменных аппаратов. Средняя разность температур в рекуперативном теплообменнике. Тепловой расчёт рекуперативного теплообменника.

### **3) Модуль «Основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха»**

Отопительные системы промышленных зданий с теплоносителями «вода» и «пар». Системы воздушного отопления, совмещённые с вентиляцией. Классификация промышленных зданий (одноэтажные однопролётные, одноэтажные многопролётные, многоэтажные). Виды теплоносителей, условия их применения. Режимы работы отопительных систем промышленных зданий. Отопительные приборы, схемы отопительных систем промышленных зданий различных объёмно - планировочных решений. Системы воздушного отопления, совмещённые с приточной вентиляцией.

Вредные выделения в производственных помещениях. Вредные выделения, характерные для производственных помещений. Источники выделения, воздействие на организмах. Значимые и незначимые вредности. Расчётные параметры наружного воздуха и внутренней среды для проектирования систем отопления и вентиляции. Категории производственных помещений по взрыво-пожароопасности. Определение значительной и незначительной вредности. Предельно – допустимая концентрация вредности при выделении в помещении одной или нескольких видов значимой вредности. Одно и разнонаправленность действия совокупности вредностей на организм. Правило определения расчётного общеобменного воздухообмена при одно и разнонаправленности действия совокупности вредностей на организм. Расчётные параметры наружного воздуха в соответствии со СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция, кондиционирование» и СП 131.13330.2012 «Строительная климатология». Расчетные параметры воздуха внутри помещения по ГОСТ 12.1.005. ССБТ «Общие санитарно – гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». Взрыво-пожароопасные категории производственных помещений, устанавливаемые Федеральным законом РФ от 22 июня 2008 г. № 123 – ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Поступления вредных выделений в воздух производственных помещений. Тепловыделения –

теплоизбытки, влаговыделения, влагоизбытки, прочие виды вредностей в производственных помещениях. Тепловыделения и выделения прочих видов вредностей от различных видов технологического оборудования. Местные отсосы. Понятие местного отсоса. Требования, классификация, примеры конструкций местных отсосов. Определение объема вытяжки от отсосов, защищающих выделяющее теплоту и влагу оборудования. Расчёт воздухообмена через систему балансовых уравнений при выделении в воздух помещения одной и нескольких видов значимых вредностей. Параметры воздуха и воздушных потоков, определяемые с помощью балансовых уравнений расходов и вредностей. Классификация вентилируемых помещений по количеству размещённых в них приточных и вытяжных систем, примеры производственных помещений. Расчёты параметров воздуха и воздушных потоков применительно к рассмотренным помещениям при одном и нескольких значимых вредностях, выделяющихся в помещении. Рекомендуемые схемы организации воздухообмена в производственных помещениях. Воздухораспределители производственных помещений. Сосредоточенная подача воздуха в верхнюю зону помещения. Воздуховоды для равномерной подачи и удаления воздуха. Классификация производственных помещений применительно к организации в них вентиляции. Рекомендуемые схемы организации воздухообмена, в каких случаях применяются. Наиболее применяемые конструкции воздухораспределителей, применяемых для подачи притока. Отопительно – вентиляционные задачи, решаемые сосредоточенной подачей притока в верхнюю зону помещения. Последовательность подбора воздухораспределителя для подачи притока в верхнюю зону помещения. Неорганизованный воздухообмен в помещениях производственных зданий. Определение расхода теплоты на подогрев инфильтрующегося воздуха. Тепловой баланс производственного помещения. Причины неорганизованного воздухообмена в промышленных зданиях. Расчётные режимы фильтрации воздуха через неплотности в проёмах ограждений, коэффициенты сопротивления и характеристики сопротивления фильтрации воздуха. Расчёты воздушных потоков, фильтрующихся через неплотности заполнения проёмов производственных помещений промышленных зданий с различными объёмно – планировочными решениями. Аэрация производственных помещений. Определение аэрации, конструкции аэрационных проёмов, зона действия аэрации в случае притока через проёмы в вертикальных ограждениях здания. Расчётные давления, по которым выполняются расчёты требуемых площадей аэрационных проёмов и фактических расходов в проёмах, площадь которых известна. Пневмотранспорт и аспирация. Аэродинамический расчёт воздуховодов, переназначение систем пневмотранспорта и аспирации, схемы конструктивного исполнения, минимально – допустимые скорости в воздуховодах, расчётные расходы воздуха, мещающих воздух, содержащий примесь дисперсного материала, удаляемые от местных отсосов. Отделители дисперсной примеси от воздуха. Метод динамических давлений. Последовательность аэродинамического расчёта. Воздушное душирование, воздушные завесы. Определение воздушного душа, в каких случаях применяются. Душирующие патрубки, конструкция, размещение в объёме помещения, размеры поперечного сечения струи, в которой поддерживаются расчётные параметры воздуха. Расчётные параметры воздушной струи на защищаемом ею рабочем месте. Подбор душирующих патрубков. Аварийная вентиляция. Противодымная аварийная вентиляция. Аварийная (обычная) вентиляция. Назначение, организация воздухообмена. Определение аварийного воздухообмена. Аварийные системы вентиляции. Условия, при которых возможно применять штатное вентиляционное оборудование для организации аварийного воздухообмена. Рекомендуемые места забора и выброса в атмосферу взрывоопасных или токсичных воздушных смесей. Пуско – наладочные работы при вводе вентиляционных систем в эксплуатацию. Выполняются после монтажа или капитального ремонта вентиляционных систем. Сдаче предшествуют обкатка систем и технические испытания. Приводится перечень замеряемых параметров и способы их замеров, правила регулирования расходов воздуха, подаваемого в помещения. Приводятся сведения об организации эксплуатации вентиляционных систем. Комфортные и технологические требования к микроклимату производственных помещений, оборудуемых системами кондиционирования воздуха. Расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха. Точность поддержания параметров микроклимата. Факторы, определяющие комфортные и технологические условия внутри помещений производственных зданий различного назначения. Поддержание содержания влаги в материале, сушка, скорость химических реакций, скорость кристаллизации, точное производство станков и инструментов, коррозия, разрушение, статическое электричество, чистота воздуха, сохранение вида, качества и формы продукта. Нормы технологического проектирования. СКВ первого, второго и третьего класса. Выбор расчетных параметров наружного воздуха.

Оптимальные параметры ГОСТ 12.1.005. ССБТ «Общие санитарно – гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» для комфортных условий. Конфликт или пересечение комфортных и технологических требований. Выбор расчетных параметров внутреннего воздуха. Точность поддержания параметров микроклимата. Классы «чистых» помещений. Особенности расчета нагрузки на систему кондиционирования воздуха производственного помещения по сравнению с гражданскими зданиями. Воздушный баланс производственного помещения, перетекание воздуха. Местные отсосы. Выделение вредных веществ технологическим оборудованием в воздух производственного помещения, оборудуемого СКВ. Локализация вредных веществ с помощью герметичных боксов, укрытий, вытяжных шкафов. Принцип организации перетекания воздуха между производственными помещениями. Подпор и разрежение. Воздушный баланс одного производственного и группы помещений. Управление воздушными потоками в производственных помещениях. Клапаны избыточного давления. Принципиальные схемы и решения однозональных и многозональных СКВ. Центральные однозональные системы кондиционирования воздуха (СКВ). Децентрализованные системы или их элементы. Многозональные системы СКВ. Воздушные, водовоздушные, фреоновоздушные. СКВ с температурными доводчиками, двухканальные, с переменным расходом воздуха. Водовоздушные СКВ с эжекционными доводчиками. Конструкция местных агрегатов, принцип работы. Водовоздушные СКВ с вентиляторными доводчиками. Конструкция местных агрегатов, принцип работы. Фильтровентиляционные агрегаты для чистых помещений. Системы с переменным расходом хладагента (VRV, VRF). Выбор системы и оборудования кондиционирования воздуха производственного помещения. Рециркуляция воздуха. Очистка воздуха. Воздушные клапаны. Местные агрегаты. Особенности выбора принципиальной схемы обработки воздуха в СКВ производственных зданий. Разделение на «первичные» и «вторичные» элементы СКВ, оборудование, обслуживающее периметральную и внутреннюю зоны, центральные установки и местные агрегаты. Использование рециркуляции воздуха в сочетании с эффективной очисткой рециркуляционного воздуха. Регулирование расхода воздуха, воздушные регулирующие клапаны, вентиляторы с регулируемым числом оборотов. Схемы и оборудование тепло-холодоснабжения СКВ производственных помещений. Холодильные машины. Регулирующие клапаны. Основные положения выбора схем тепло и холодоснабжения центральных и водо-воздушных систем КВ. Регулирующие клапаны, устанавливаемые на трубопроводах. Основы подбора регулирующих клапанов. Схемы теплоснабжения воздухонагревателей первой и второй ступени центральных кондиционеров. Схемы холодоснабжения камер орошения, поверхностных воздухоохладителей. Схемы тепло и холодоснабжения местных агрегатов водо-воздушных СКВ: двухтрубные и четырехтрубные. Аккумуляторы теплоты и холода, расчет. Обратное водоснабжение парокомпрессионных холодильных машин с водяным охлаждением конденсатора. Принципиальная схема. Сухие и мокрые градирни. Абсорбционные холодильные машины, схемы, принцип работы, рабочие среды. Область применения. СКВ с использованием испарительного охлаждения. Местные увлажнители. Косвенное и многоступенчатое испарительное охлаждение в СКВ производственных зданий. Схемы, оборудование, расчет. Местные увлажнители воздуха. Автоматическое регулирование СКВ Алгоритм функционирования центральной однозональной СКВ с рециркуляцией и управляемым процессом при изменении параметров наружного климата и нагрузки в помещении. Управляющие воздействия в аппаратах кондиционирования воздуха. Функциональная схема автоматического регулирования СКВ, ее выбор на основе анализа режима работы СКВ в течение года. Регулирующие клапаны, сервоприводы. Воздушные регулирующие клапаны. Подбор регулирующих клапанов. Энергосбережение в СКВ производственных зданий Направления энергосбережения в СКВ производственных зданий. Использование вторичных энергетических ресурсов производственных зданий. Утилизация теплоты ВЭР, теплообменники, схемы. Использование абсорбционных преобразователей теплоты. Децентрализация СКВ производственных помещений.

#### ***4) Модуль «Обеспечение безопасности работ на объектах нефтегазового комплекса»***

Общие вопросы обеспечения промышленной безопасности объектов нефтегазового комплекса.

Российское законодательство в области промышленной безопасности и в смежных

отраслях права. Нормативно-правовое обеспечение промышленной безопасности объектов магистральных трубопроводов. Правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов. Конституция Российской Федерации. Специальные отрасли права, смежные с законодательством по промышленной безопасности и охране недр. Международный опыт регулирования отношений в области промышленной безопасности и охраны недр. Права субъектов Российской Федерации в области регулирования отношений по промышленной безопасности, а также в смежных областях права.

Элементы государственного регулирования промышленной безопасности, определенные Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Законодательные и иные нормативные правовые акты, регламентирующие вопросы государственного регулирования промышленной безопасности. Федеральный государственный надзор в области промышленной безопасности. Основные задачи Ростехнадзора, определенные «Положением о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору». Функции Ростехнадзора в области государственного надзора и контроля в области промышленной безопасности. Права должностных лиц Ростехнадзора при осуществлении ими должностных обязанностей. Обязанности организаций в обеспечении промышленной безопасности. Законодательные и иные нормативные правовые акты, регламентирующие требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта. Обязанности организации, эксплуатирующей опасный производственный объект. Обязанности работников опасного производственного объекта. Требования промышленной безопасности по готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте. Ответственность за нарушение требований законодательства в области промышленной безопасности.

Нормативные правовые акты и нормативно-технические документы, регламентирующие требования промышленной безопасности в нефтяной и газовой промышленности. Порядок технического расследования причин аварий и инцидентов на объектах нефтегазового комплекса. Идентификация опасных производственных объектов нефтяной и газовой промышленности. Требования промышленной безопасности по готовности организаций нефтегазового комплекса к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий.

Нормативные правовые акты и нормативно-технические документы, устанавливающие требования промышленной безопасности на объектах газоснабжения. Идентификация объектов газоснабжения. Характеристика газообразного топлива. Классификация газопроводов. Требования промышленной безопасности к проектированию систем газоснабжения (газораспределения). Требования промышленной безопасности к строительству и приемке в эксплуатацию систем газоснабжения. Требования промышленной безопасности к организации, эксплуатирующей объекты газового хозяйства. Должностные и производственные инструкции. Техническое обслуживание и ремонт газового хозяйства организаций. Новые технологии реконструкции газопроводов.

Требования промышленной безопасности к эксплуатации наружных газопроводов и сооружений; газорегуляторных пунктов и газорегуляторных установок; газонаполнительных станций и газонаполнительных пунктов; автомобильных газозаправочных станций сжиженных углеводородных газов; резервуарных и групповых баллонных установок сжиженных углеводородных газов; внутренних газопроводов и газоиспользующих установок отопительных и производственных котельных, а также промышленных и сельскохозяйственных производств.

Газопламенная обработка металлов с использованием сжиженных углеводородных газов. Электрохимическая защита газопроводов от коррозии. Взрывозащищенное электрооборудование, контрольно-измерительные приборы, системы автоматизации и

сигнализации. Требования к газовому оборудованию.

Особые требования взрывобезопасности при эксплуатации систем газоснабжения тепловых электрических станций и котельных.

Требования к ведению газоопасных работ. Требования к организации производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности. Организация системы управления промышленной безопасностью в организациях, эксплуатирующих объекты газового хозяйства.

### **5) Модуль «Газоснабжение»**

Свойства природного газа: общие сведения о газовом топливе; природный и искусственный газы; одоризация природного газа; теория происхождения природных горючих газов; газовые залежи и месторождения; методы добычи природного газа; хранение и транспортировка природного газа.

Особенности газораспределительных сетей: сети газоснабжения как эволюционирующие системы; нормативные требования к структуре систем газоснабжения населенных пунктов; классификация газопроводов; принципиальные схемы кольцевой и тупиковой сети газоснабжения; материалы и устройства при строительстве газопроводов; основные правила про- кладки газопроводов различных давлений; пассивные и активные методы защиты газопроводов от коррозии; классификация потребителей газа; особенности и методы расчета газопотребления бытовыми и промышленными потребителями; нормы потребления газа.

Гидравлические режимы газораспределительных сетей: режимы потребления газа; покрытие неравномерности газопотребления; построение графика годового и суточного потребления газа различными потребителями; гидравлический расчет газовых сетей; гидравлический расчет по схемам равномерно – распределенной и сосредоточенной нагрузки газопотребления.

Автоматическое регулирование давления газа в системах газоснабжения: режимы давления газа и динамические процессы в газораспределительной сети; основные принципы автоматического регулирования давления газа; типы регуляторов давления газа и их основные функциональные элементы; статические и динамические характеристики регуляторов давления газа.

Газорегуляторные пункты: назначение, устройство, классификация; основные технологические схемы узлов редуцирования давления газа; требования к строительной конструкции и размещению ГРП, ГРУ, ГРПБ, ГРПШ; выбор и расчет оборудования ГРП; регуляторы давления для тупиковых, разветвленных и кольцевых систем газоснабжения; комбинированные регуляторы давления для высокоэффективных одноступенчатых систем газоснабжения.

Особенности газогорелочных устройств промышленных и коммунально – бытовых потребителей: газоснабжение жилых зданий; устройств внутридомовых газопроводов; особенности гидравлического расчета внутридомового газопровода; приборы для измерения и регулирования газопотребления; бытовые газопотребляющие приборы; классификация газовых горелок; основы расчета и подбора горелок на примерах; промышленные системы газоснабжения; межцеховые газопроводы и их устройство; внутрицеховые газопроводы; виды промышленного газоиспользующего оборудования. Тема 7. Особенности эксплуатации газопроводов, баллонных и ёмкостных устройств: сжиженные углеводородные газы (СУГ) коммунально – бытового назначения и требования к ним; получение, транспортирование и условия потребления СУГ; баллонные и ёмкостные установки для ПГ; эксплуатация систем газоснабжения; испытания газопроводов; основные требования безопасности испытаний и эксплуатации газопроводов.

### **6) Стажировка**

#### **6.1 Модуль «Теоретические основы»**

Использовать знания фундаментальных разделов тепломассообмена, строительной теплофизики, естественнонаучного и профессионального циклов для понимания физической сущности процессов, протекающих в объектах энергетического оборудования.

Способностью применять природоохранные технологии на промышленных предприятиях и других объектов ЖКХ.



## **6.2 Модуль «Строительство систем газораспределения и газопотребления»**

Знать основные положения и задачи строительного производства, виды и особенности основных строительных процессов при строительстве газопроводов, основные положения требований по охране труда, безопасности жизнедеятельности и защите окружающей среды при выполнении строительного-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции.

Организовывать и выполнять работы по строительству и монтажу систем газораспределения и газопотребления.

Организовывать и выполнять производственный контроль качества строительного-монтажных работ.

Выполнять пусконаладочные работы систем газораспределения и газопотребления.

Руководство работниками в рамках подразделения при выполнении работ по строительству и монтажу систем газораспределения и газопотребления.

Осуществлять контроль и диагностику параметров эксплуатационной пригодности систем газораспределения и газопотребления.

Организовывать производство работ по эксплуатации и ремонту систем газораспределения и газопотребления.

## **6.3 Модуль «Руководство деятельностью по эксплуатации сетей газораспределения»**

Оперативное, текущее и перспективное планирование производственной деятельности структурного подразделения по эксплуатации сетей газораспределения и газопотребления.

Разработка подготовительных мероприятий, сопровождающих период отключения подачи газа коммунально-бытовым потребителям.

Оценка информации, технических данных, показателей и результатов работы подразделения и их систематизация.

Приемка законченных строительством наружных газопроводов, введение их в эксплуатацию.

Организация выполнения планов и графиков проведения технического обслуживания и ремонта трубопроводного оборудования и сооружений на газопроводе.

Организация взаимодействия с аварийно-диспетчерской службой специализированной организации по газоснабжению для обеспечения выполнения работ по аварийному обслуживанию газопроводов.

Организация работы по обобщению и распределению передовых приемов и методов труда, изучению и внедрению передового отечественного и зарубежного опыта организации и осуществления эксплуатации газопроводов.

Контроль соблюдения экологической и санитарной безопасности при проведении ремонтных работ.

Организация стажировок вновь принятых работников и повышения квалификации рабочих и служащих.

Представление предложений о поощрении и наложении дисциплинарных взысканий.

Подготовка приказов и распоряжений по оперативным вопросам работы, связанной с вопросами эксплуатации газопроводов.

Расследование аварий и несчастных случаев, произошедших в процессе эксплуатации газопроводов.

Текущий и итоговый контроль, анализ и коррекция своей деятельности в рамках реализации данной трудовой функции.

Выявление фактов несанкционированного подключения и безучетного пользования газом.

Подготовка ежемесячной отчетности по объему поданного газа в сети коммунально-

бытовых потребителей.

Установка и доведение производственных заданий бригадам и отдельным рабочим в соответствии с утвержденными планами и графиками производства работ.

Координация выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту запорной и регулирующей арматуры, установленной на вводе в здание, опор, металлоконструкций и другого оборудования и сооружений газопровода.

Проверка эффективности антикоррозийной электрохимической защиты подземных газопроводов.

Подготовка предложений для разработки мероприятий по внедрению передовых технологий и способов эксплуатации газопроводов.