

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

(подпись)

(ф.и.о.)

"26" мая 2022 г.

АННОТАЦИИ
К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ

Специальность

18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики

(код и наименование специальности)

Специализация № 3

Технология теплоносителей и радиозекология ядерных энергетических установок

(наименование специализации)

Квалификация выпускника

Инженер

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

способность к профессиональному общению на иностранном языке, к получению информации из зарубежных источников (ОК-6);

способность к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-7).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: социокультурные основы речевого поведения на иностранном языке; основные лексические, грамматические, словообразовательные явления и закономерности функционирования изучаемого иностранного языка, его функциональные разновидности.

Уметь: понимать, анализировать и устно интерпретировать основное содержание аутентичных текстов; анализировать иноязычную информацию с целью решения профессиональных и научно-исследовательских задач; участвовать в обсуждении проблем в рамках магистерского исследования.

Владеть: навыками аргументирования своей позиции (отношение к прочитанной информации); навыками выражения коммуникативных намерений в процессе межличностного, делового и профессионального общения.

Содержание разделов дисциплины: Восстановительно-адаптационный курс (лексико-грамматические аспекты). Профессиональная лексика и грамматические аспекты перевода научно-профессиональных текстов. Творческий поиск и обработка полученной информации. Чтение оригинальной литературы научно-профессионального характера, сопоставление и определение путей научного исследования (изучение статей, монографий, патентов и пр., выполнение полного, реферативного, аннотационного перевода) Письменная и устная информационная деятельность. Составление письменного высказывания по научно-профессиональной тематике (написание докладов, рефератов и пр.). Деловая корреспонденция: виды деловых писем и их оформление. Устная коммуникация: беседа на научно- и профессионально-ориентированные темы.

ФИЛОСОФИЯ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1);

способность к анализу социально-значимых процессов и явлений, к ответственному участию в политической жизни (ОК-2).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать

– ценности бытия, жизни, культуры;

– основные философские теории социально-значимых процессов и явлений.

Уметь

- представить современную картину мира;
- анализировать социально-значимые процессы и явления.

Владеть

- целостной системой естественнонаучных и математических знаний;
- методикой анализа социально-значимых процессов и явлений.

Содержание разделов дисциплины. Истоки философии. Мудрость и мудрецы. Мировоззрение. Специфика философии. Учение о бытии (онтология). Учение о развитии (диалектика). Общество как предмет философского анализа. Проблемы социальной динамики. Модели социальной динамики. Духовная жизнь общества. Человек в философской картине мира. Социальное бытие человека. Свобода. Нравственное сознание. Основные категории нравственного сознания. Проблема смысла жизни.

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-8 способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность;

ПК-4 способность принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды;

ПК-7 способность обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения;

ПК-11 готовность использовать методы оценки риска и разрабатывать меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

характеристики опасностей природного, техногенного и социального происхождения; способы защиты персонала и населения на производстве и в условиях чрезвычайных ситуаций от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и применения современных средств поражения; способностью обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения; основные виды потенциальных опасностей и их последствия в профессиональной деятельности, принципы снижения вероятности их реализации; способы обеспечения безопасных условий труда на производственном участке, действия по уменьшению вредного воздействия негативных факторов;

уметь:

организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий на производстве и при ЧС; прогнозировать последствия воздействия поражающих факторов ЧС на производственный объект и население: определять виды ран, травм, кровотечений проводить оценку воздействия негативных факторов на человека; предпринимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий в профессиональной деятельности и быту;

владеть:

теоретическими основами процедуры проведения специальной оценки условий труда; способами защиты от опасных и вредных производственных факторов химических производств; способами контроля наличия негативных

производственных факторов; средствами защиты персонала и населения от последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий;

навыками оказания первой помощи при различных травмах, кровотечениях, отравлениях, терминальных состояниях.

Содержание разделов дисциплины.

Общая характеристика опасности и риска. Человеческий фактор в обеспечении БЖД. Место и роль безопасности в предметной области и профессиональной деятельности. Негативные факторы производственной среды и трудового процесса. Общие принципы защиты от воздействия неблагоприятных факторов и защита от их воздействия. Специальная оценка условий труда.

Понятие о чрезвычайной ситуации (ЧС) природного характера. Классификация, поражающие факторы, защита населения ЧС в литосфере, гидросфере, атмосфере. Классификация, закономерности проявления основных ЧС техногенного характера. Радиационно-опасные объекты (РОО) и особенности развития аварии на них. Прогнозирование основных характеристик зон и последствий ЧС на РОО. Защита от поражающих факторов ЧС. Действия в чрезвычайных ситуациях различного характера. Обеспечение пожарной безопасности на производстве. Чрезвычайные ситуации военного времени. Особенности проявления и защита от них. Организация защиты населения в мирное и военное время. Коллективная и индивидуальная защита при ЧС. Основные проявления террористической деятельности. Профилактика и противодействие экстремизму и терроризму. Понятие о первой медицинской помощи и ее объемах в чрезвычайных ситуациях различного характера. Оказание первой медицинской помощи в терминальных состояниях. Оказание первой медицинской помощи при ушибах, вывихах, растяжениях, разрывах и переломах.

Оказание первой медицинской помощи при ранениях и кровотечениях. Оказание первой медицинской помощи при термических повреждениях. Оказание первой медицинской помощи при отравлениях.

ИСТОРИЯ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции: способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции, способности интегрироваться в современное общество (ОК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

– традиции исторического наследия и культуры;

уметь

– применять исторические знания в формировании программ жизнедеятельности, самореализации личности;

владеть

– навыками ведения дискуссии на исторические и научные темы.

Содержание разделов дисциплины.

Функции истории. Методы изучения истории. Методология истории. Историография истории. Периодизация мировой истории. Древний Восток, Культурно-цивилизационное наследие Античности, европейское Средневековье. Византийская империя. Формирование и развитие Древнерусского государства. Политическая раздробленность русских земель. Борьба с иноземными захватчиками с Запада и с Востока. Русь и Орда. Объединительные процессы в русских землях (XIV - сер. XV вв.). Феодализм в Западной Европе и на Руси. Китай, Япония и Индия в IX-XV вв. Образование Московского государства (II пол.

XV - I треть XVI вв.). Московское государство в середине - II пол.XVI в «Смута» в к. XVI - нач. XVII вв. Россия в XVII веке. Западная Европа в XVI-XVII вв. Эпоха Возрождения и Великие географические открытия. Россия в эпоху петровских преобразований. Дворцовые перевороты. Правление Екатерины II. Россия в конце XVIII - I четверти XIX вв. Россия в правлении Николая I. «Промышленный переворот» и его всемирно-историческое значение. Образование США. Великая французская революция и ее значение. Индия, Япония и Китай в XVIII - XIX вв.

Реформы Александра II и контрреформы Александра III. Общественные движения в России II пол. XIX в. Экономическая модернизация России на рубеже веков Революция 1905 - 1907 гг. и начало российского парламентаризма. Формирование индустриальной цивилизации в западных странах. Международные отношения и революционные движения в Западной Европе XIX в. Буржуазные революции. Гражданская война в США. Освободительное и революционное движение в странах Латинской Америки. Россия в условиях I мировой войны. Февральская (1917 г.) революция. Развитие событий от Февраля к Октябрю. Коминтерн. Октябрьская революция 1917 г. Внутренняя и внешняя политика большевиков (окт. 1917 - 1921 гг.). Гражданская война в Советской России. Ленин В.И. Новая экономическая политика (НЭП). Образование СССР. Форсированное строительство социализма: индустриализация, коллективизация, культурная революция. Тоталитарный политический режим. Советская внешняя политика в 1920-е - 1930-е гг. СССР во II мировой и Великой Отечественной войнах. Внешняя политика в послевоенный период. Социально-экономическое и общественно-политическое развитие СССР в послевоенный период. «Новый курс» Рузвельта. А. Гитлер и германский фашизм. Европа накануне второй мировой войны. Крушение колониальной системы. Формирование мировой системы социализма. Холодная война. «Оттепель». Противоречивость общественного развития СССР в сер. 1960-х - сер. 1980-х гг. Внешняя политика в 1953 - 1985 гг. Перестройка. Становление российской государственности. Рейгономика. План Маршалла. Формирование постиндустриальной цивилизации. Мир в условиях глобализации. Китай, Япония и Индия в послевоенный период.

МОДУЛЬ

«ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ»

Дисциплина «Физическая культура»

(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующей компетенции:

способностью использовать методы и средства физической культуры для укрепления здоровья и достижения должного уровня социальной и профессиональной деятельности (ОК-14).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать методы, инструменты и средства ведения здорового образа жизни и профилактики заболеваний, в условиях коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта, основные требования к уровню подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и пропаганды активного долголетия, принципы и закономерности воспитания и совершенствования физических качеств; способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности, направленного на повышение производительности труда; требования по выполнению нормативов нового Всероссийского комплекса ГТО VI степени

Уметь использовать методы, инструменты и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности,

проводить самостоятельные занятия с физическими упражнениями с общей развивающей, профессионально-прикладной и оздоровительно-корректирующей направленностью, использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей, самостоятельно поддерживать и развивать основные физические качества в процессе занятий физическими упражнениями; осуществлять подбор необходимых прикладных физических упражнений для адаптации организма к различным условиям труда и специфическим воздействиям внешней среды; вести здоровый образ жизни; выполнять нормативы и требования Всероссийского комплекса ГТО VI ступени

Владеть методами, инструментами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, навыком составления комплекса общеразвивающих упражнений, направленных на укрепление здоровья, обучение двигательным действиям и развитие физических качеств, различными современными понятиями в области психофизиологии и физической культуры; методами самостоятельного выбора вида спорта или системы физических упражнений для укрепления здоровья и успешного выполнения определенных трудовых действий.

Содержание разделов дисциплины «Элективные дисциплины (курсы) по физической культуре и спорту». Теория физической культуры. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Социально-биологические основы физической культуры. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом. Физическая культура в профессиональной деятельности специалиста. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Физическая культура в профессиональной деятельности специалиста.

Общая физическая и специальная физическая подготовка. Основы техники безопасности на занятиях. Методики эффективных и экономичных способов овладения жизненно важными умениями и навыками. Формирование умения студентов правильно ходить, держать осанку, соблюдать дыхание. Упражнения в движении. Беговые серии. Применение средств физической культуры, направленных на воспитание выносливости студентов. Выполнение беговых и др. упражнений, способствующих воспитанию выносливости. Воспитание координационных способностей. Набор двигательных простейших элементов и упражнений, составление их в связки, комбинации, комплексы. Упражнения по сигналу, сменить направление движения по хлопку и т. д.

Беговая и прыжковая подготовка. Специальные беговые упражнения. Бег с высоким подниманием бедра. Бег с захлестыванием голени. Бег прямыми ногами. Семенящий бег. Специальные прыжковые упражнения. Бег прыжками. Прыжки приставными шагами. Отталкивания вверх. Скачки. Бег на короткие дистанции. Повторные пробегания отрезков с невысокой и средней скоростью (60 – 100 м). Бег с ускорением 40 – 60 м. Имитация движения руками на месте (как во время бега). Выполнение команд «На старт!», «Внимание!». Начало бега по сигналу, подаваемому через разные промежутки времени после команды «Внимание!». Выполнение команд «На старт!», «Внимание!» и выбегание с низкого старта самостоятельно и по команде. Наклон туловища вперед отведением рук назад в ходьбе, при медленном и быстром беге. Финиширование на максимальной скорости. Бег на средние дистанции. Основные положения бегуна по команде «На старт!» и «Марш!». Выбегание с высокого старта. Выбегание с высокого старта под команды. Равномерный бег со старта на отрезках 500 – 1000 м. Бег с

различной скоростью на коротких, средних и длинных отрезках. Ускорение «переключениями» на дистанции 100 – 150 м.

Силовая подготовка. Развитие силы рук, ног, туловища (становая). Отдельно для мужского женского контингента. Для мужчин: подтягивание на перекладине, сгибание рук в упоре лежа на полу, отжимание на параллельных брусьях, Для женщин: подтягивание на низкой перекладине с упором ног в пол, сгибание рук на скамейке, поднимание и опускание туловища на полу ноги закреплены. Разминка: прыжково-беговая часть, ОРУ (без предметов и с гантелями), упражнения на растяжку основных мышечных групп. Выполнение общеразвивающих упражнений на общую и силовую выносливость: хождение с гирями в опущенных руках; поднос ног в висе на перекладине; отжимание от пола; хождение с гирями в поднятых вверх руках; бег по лестнице. Упражнения на растяжку и расслабление.

ИНФОРМАТИКА (наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-12);

- понимание значения информации в современном мире, способность решать задачи профессиональной деятельности с применением информационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

– свойства и особенности информации, основные принципы организации вычислительных машин, систем, локальных и глобальных сетей, аппаратные и программные средства вычислительной техники;

– основные современные информационные технологии обработки и передачи данных, основы алгоритмизации и программирования, основные технологии передачи информации в компьютерных сетях, основы информационной безопасности;

уметь

– применять методы алгоритмизации и программирования при решении прикладных задач, использовать основные технологии передачи информации в среде локальных сетей и сети Internet;

– применять современные информационные технологии при обработке и передаче данных на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно коммуникационных технологий;

владеть

– способностью эффективно применять современные информационные технологии в профессиональной деятельности;

– способностью обеспечивать информационную безопасность в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности.

Содержание разделов дисциплины.

Понятие информации; общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации. Технические средства реализации информационных процессов. ЭВМ как инструмент преобразования информации. Программные средства реализации информационных процессов. Классификация программного обеспечения ЭВМ. Модели решения функциональных и вычислительных задач. Алгоритмизация и программирование. Понятие алгоритма, свойства алгоритмов. Основы программирования на языке Паскаль.

Локальные и глобальные вычислительные сети и их использование в решении прикладных задач обработки данных. Основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну, методы защиты информации.

ФИЗИКА

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных, экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10);
- способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

- основные законы современной физики, особенности системного подхода к анализу явлений и процессов; основные физические законы, понятия и представления; базовые физические модели в рамках физической теории;

уметь

- анализировать явления и процессы, обрабатывать и обобщать информацию; применять физические идеи для понимания явлений природы; планировать и проводить физические эксперименты; получать и обрабатывать экспериментальные данные;

владеть

- навыками и приемами анализа и обобщения, методами обработки информации; методами проведения физических измерений; методами анализа и синтеза в процессе моделирования изучаемых объектов.

Содержание разделов дисциплины:

Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела. Закон сохранения импульса. Работа, механическая энергия, закон сохранения механической энергии. Элементы релятивистской механики. Кинематика и динамика сплошных сред. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Волны в упругой среде. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Три начала термодинамики. Статистические распределения Максвелла и Больцмана. Реальные газы, фазовые равновесия и фазовые переходы. Электрическое поле в вакууме и диэлектриках. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Магнитное поле в вакууме и веществе. Электромагнитная индукция. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания в контуре. Переменный ток. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация свет. Дисперсия и поглощение света. Законы теплового излучения. Фотоэффект и давление света. Элементы квантовой механики. Волновая функция и уравнение Шредингера. Многоэлектронные атомы и Периодическая система элементов. Элементы физики атомов и молекул. Молекулы и химическая связь. Молекулярные спектры. Статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми- Дирака. Распределение по энергиям и состояниям. Зонная теория твердого тела (металлы, диэлектрики, полупроводники). Состав ядра и энергия связи

ядра. Ядерные реакции деления и синтеза. Элементарные частицы, их классификация. Типы фундаментальных взаимодействий.

МАТЕМАТИКА

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно связанных со сферой профессиональной деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10);

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать методы дифференциального и интегрального исчисления, ряды и их сходимость, разложение элементарных функций в ряд, методы линейной алгебры и аналитической геометрии, методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, виды и свойства матриц, системы линейных алгебраических уравнений, векторы и линейные операции над ними, элементы интегрального исчисления функции нескольких переменных, основные понятия теории вероятностей и математической статистики.

уметь использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии, применять методы математического анализа к решению прикладных задач, исследовать функции, строить их графики, исследовать ряды на сходимость, решать дифференциальные уравнения, оценивать параметры распределений, использовать методы исследования и интегрирования функции нескольких переменных при моделировании технических объектов и технологических процессов оценивать параметры распределений.

владеть навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, навыками решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, навыками применения аппарата функций нескольких переменных при решении задач моделирования технических объектов и технологических процессов методами теории вероятностей и математической статистики.

Содержание разделов дисциплины. Определители второго и третьего порядков. Свойства определителей. Определители более высоких порядков. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Матрицы. Действия над матрицами. Единичная и обратные матрицы. Решение систем матричным способом. Векторы. Определение, действия над векторами. Скалярное произведение векторов, их свойства и приложения. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения. Линия на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Кривые второго порядка. Аналитическая геометрия в пространстве.

Плоскость, уравнения плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Системы координат. Преобразование координат. Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Углы между прямыми в пространстве, плоскостями и плоскостью и прямой. Введение в анализ. Понятие переменной величины. Функция, способы задания функции. Пределы. Теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных на отрезке функциях. Производная функции. Геометрический и механический смысл. Таблица производных. Правила дифференцирования. Дифференциал. Теоремы о дифференцируемых на интервале функциях. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Исследование функции. Понятие функции многих переменных. Геометрическое истолкование функции двух переменных. Предел и непрерывность функции многих переменных. Частные и полные приращения функции многих переменных. Частные производные, определение, геометрический смысл. Производные высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент. Понятие первообразной. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Формула интегрирования по частям. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Вычисление площади плоской фигуры, длины дуги, объем тела вращения. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывных функций. Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Дифференциальные уравнения (основные понятия). Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности его решения. Начальные условия. Общее и частное решения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения и уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура общего решения однородного линейного дифференциального уравнения. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений. Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак, признаки сравнения. Знакопеременяющиеся ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенных рядов. Ряды Тейлора. Применение рядов в приближенных вычислениях. Двойной интеграл. Вычисление. Приложения двойного интеграла. Криволинейный интеграл, его вычисление. Приложения криволинейного интеграла. Комбинаторика. Основные понятия теории вероятностей, случайные события. Вероятность. Частота событий. Алгебра событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность.

Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные испытания, формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Дискретные случайные величины, закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Закон равномерного распределения вероятностей. Нормальное распределение. Нормальная кривая. Распределения, связанные с нормальным. Показательное распределение, его числовые характеристики. Функция надежности. Задача математической статистики. Выборочный метод. Выборка. Эмпирическая функция распределения. Полигон, гистограмма. Точечные оценки. Генеральная и выборочная средняя. Генеральная и выборочная дисперсия. Интервальные оценки параметров распределения. Доверительные интервалы оценки параметров нормального распределения. Статистическая гипотеза. Статистический критерий проверки гипотезы. Критическая область. Нахождение критической области. Проверка гипотезы о модели закона распределения генеральной совокупности. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности. Связь между двусторонней критической областью и доверительным интервалом.

ЭКОЛОГИЯ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

– понимание роли охраны окружающей среды и рационального природопользования для развития и сохранения цивилизации (ОК-13).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

- основные закономерности организации и функционирования биологических систем надорганизменного уровня;
- источники загрязнения окружающей среды;
- инженерные методы и средства защиты окружающей среды;
- глобальные экологические проблемы;
- организационные, правовые и экономические методы решения экологических проблем;

уметь

- использовать методы теоретических и экспериментальных исследований в области экологических знаний;

владеть

- навыками анализа воздействия топливно-энергетического комплекса на окружающую среду и поиска возможных способов экологизации производства.

Содержание разделов дисциплины. Предмет, структура, задачи и методы экологии. Биосфера. Структура и границы биосферы. Этапы эволюции биосферы. Вещество биосферы. Свойства и функции живого вещества. Круговорот веществ в биосфере. Ноосфера. Техносфера. Экология организмов (аутэкология): экологические факторы; общие закономерности действия абиотических и биотических факторов. Экология популяций (демэкология): понятие популяции; статические и динамические показатели популяции; экологические стратегии выживания популяции, регуляция численности популяции. Экология сообществ и экосистем (синэкология): биоценоз; экологическая ниша; структура и функционирование экосистем; продуктивность экосистем; экологические пирамиды; закон пирамиды энергий (Линдемана); динамика экосистем.

Рациональное природопользование и охрана окружающей среды: принципы рационального природопользования; малоотходные и безотходные технологии. Ресурсы техносферы и их использование (земельные, водные, минеральные, энергетические ресурсы, биоресурсы). Техногенное загрязнение среды: загрязнение атмосферы, загрязнение природных вод, загрязнение почвы, радиационное загрязнение, физическое волновое загрязнение. Инженерные методы и средства защиты окружающей среды. Экологическая безопасность. Нормирование качества окружающей среды. Система стандартов и нормативов в области охраны окружающей среды. Глобальные экологические проблемы: энергетическая проблема: усиление парникового эффекта; разрушение «озонового слоя»; кислотные дожди; демографическая проблема; продовольственная проблема; сокращение биоразнообразия. Влияние состояния среды на здоровье людей. Организационные, правовые и экономические методы решения экологических проблем: экологический мониторинг; экологическое право; управление природопользованием и охраной окружающей среды; экономика природопользования и охраны окружающей среды; экологическая экспертиза. Международное сотрудничество в области экологической безопасности. Концепции устойчивого развития человечества.

КОМПЬЮТЕРНАЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

– способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

- методы построения обратимых чертежей пространственных объектов; изображения на чертежах линий и поверхностей;
- методы построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений,
- построение и чтение сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения

уметь

- использовать специальные пакеты программ для решения практических задач;
- использовать специальные пакеты программ для управления жизненным циклом продукции;

владеть

- современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации, навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов;
- современными программными средствами подготовки проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств.

Содержание разделов дисциплины.

Стандарты ЕСКД. Метод проекций, виды проецирования. Прямоугольный чертеж точки на две и три плоскости проекций. Чертеж прямой линии, чертеж плоскости. Чертеж многогранника. Чертеж поверхности вращения. Виды изделий и конструкторских

документов. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты чертежные. Графическое обозначение материалов в разрезах и сечениях. Виды. Разрезы. Сечения. Эскизы деталей. Сборочные чертежи. Понятие чертежа общего вида. Спецификация. Геометрическое моделирование. Основные понятия компьютерной графики, тенденции ее развития. Технические средства компьютерной графики. Оформление чертежно-конструкторской документации средствами компьютерной графики.

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10);

- способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

- готовностью использовать действующие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности (ПК-8);

- способность к использованию современных систем управления качеством применительно к конкретным условиям производства на основе международных стандартов (ПК-16).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

- нормативно-правовые акты, принципы и методы стандартизации, организацию работ по стандартизации,

- организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки, калибровки и юстировки средств измерений, методики выполнения измерений;

- документы в области стандартизации и требования к ним, законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством;

- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством продукции;

уметь

- обобщать отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством;

- устанавливать нормы точности измерений и достоверности контроля и выбирать средства измерений, испытаний и контроля;

- осуществлять методику анализа соответствия выполнения технологических операций на предприятии в соответствии с требованиями нормативных документов применять методы и принципы стандартизации и сертификации;

- анализировать данные о качестве, применять методы контроля и управления качеством; владеть приемами и методами анализа; проводить подтверждение соответствия продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям;

владеть

- систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования;

- навыками оформления результатов измерений, испытаний и принятия соответствующих управляющих решений;

- приемами работы по стандартизации и сертификации,

- навыками использования основных инструментов управления качеством, способен принимать участие в практическом освоении систем менеджмента качества; составлением заявки на сертификацию продуктов питания, оформлением бланков подтверждения соответствия

Содержание разделов дисциплины.

Метрология. Теоретические основы метрологии Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ). Аккредитация в области обеспечения единства измерений

Стандартизация. Стандартизация в РФ. Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Методы стандартизации. Международная и межгосударственная стандартизация.

Сертификация. Правовые основы подтверждения соответствия. Системы и схемы подтверждения соответствия. Этапы сертификации. Органы по сертификации и их аккредитация.

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-10 способность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций;

ПК-10 способность самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей.

Содержание разделов дисциплины.

1 Электрические и магнитные цепи

1.1 Области применения постоянного тока. Элементы электрической цепи. Источники и приемники электрической энергии. Режимы работы электрической цепи. Баланс мощности в электрических цепях.

1.2 Причины широкого распространения синусоидального тока промышленной частоты. Принцип действия простейшего однофазного генератора. Закон Ома для цепи синусоидального тока с резистором, идеальной индуктивной катушкой, конденсатором. Резонанс напряжений и условия его возникновения. Физическое толкование процессов при резонансе напряжений. Разветвленная цепь синусоидального тока. Векторные диаграммы и треугольник токов. Резонанс токов и условия его возникновения. Физическое толкование процессов при резонансе токов.

1.3 Области применения трехфазных устройств. Простейший трехфазный генератор. Несвязная шестипроводная система. Понятие о фазе и симметричной нагрузке. Переход от несвязанной системы к связанной четырехпроводной. Способ

соединения звездой. Понятие о линейных и нейтральных проводах, фазных и линейных напряжениях. Переход от четырехпроводной к трехпроводной системе. Соотношения между фазными и линейными токами при соединении треугольником и симметричной нагрузке фаз. Понятие о несимметричных режимах. Мощность трехфазной системы. Активная и реактивная мощности трехфазной цепи при любом характере нагрузки. Активная, реактивная и полная мощность трехфазной цепи при симметричной нагрузке.

1.4 Магнитное поле электрического тока. Энергия магнитного поля. Магнитная индукция. Магнитная проницаемость. Единицы измерения магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Магнитный поток. Напряженность магнитного поля. Магнитный момент. Намагничивание ферромагнитных материалов. Магнитная цепь. Анализ и расчет магнитных цепей.

1.5 Классификация электроизмерительных приборов. Классы точности. Расшифровка условных обозначений на шкалах приборов. Системы электроизмерительных приборов, их обозначения. Измерения тока и напряжения. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров. Измерение мощности в однофазных цепях. Измерение активной мощности в трехфазных цепях.

II Электромагнитные устройства и электрические машины

2.1 Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Основной магнитный поток. ЭДС и коэффициент трансформации. Холостой ход и нагрузочный режим трансформатора. Физическое толкование процессов в нагруженном трансформаторе. Баланс мощностей и КПД трансформатора. Определение потерь опытами холостого хода и короткого замыкания. Изменение напряжения на зажимах вторичной обмотки трансформатора при изменении нагрузки.

2.2 Устройство машины постоянного тока. Классификация машин по способу возбуждения. Пуск двигателя и назначение пускового реостата. Механические характеристики двигателей. Регулирование частоты вращения. Сравнительная оценка свойств двигателей постоянного тока при разных способах возбуждения и области их применения.

2.3 Устройство трехфазной асинхронной машины. Возбуждение вращающегося поля трехфазной симметричной системой токов. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя и области его применения. Конструкции фазного и короткозамкнутого ротора. Скольжение. Диаграмма баланса мощностей и КПД двигателя. Вращающий момент асинхронного двигателя и его зависимость от скольжения. Критическое скольжение и максимальный момент. Пуск асинхронного двигателя. Регулирование частоты вращения двигателя и его реверсирование.

2.4 Синхронные машины. Устройство трехфазной синхронной машины с электромагнитным возбуждением. Принцип действия. Асинхронный пуск синхронного двигателя. Механическая характеристика синхронного двигателя. Влияние величины тока возбуждения на коэффициент мощности двигателя. Режим работы при постоянной нагрузке на валу, но при переменном возбуждении. U-образные характеристики. Работа двигателя в режиме компенсатора. Преимущества и недостатки синхронных двигателей по сравнению с асинхронными.

2.5 Аппаратура ручного и автоматизированного управления: контроллеры, магнитные пускатели, электромагнитное и тепловое реле.

III Основы электроники

3.1 Элементная база современных электронных устройств. Электрофизические свойства полупроводников. Полупроводниковые диоды.

Биполярные транзисторы. Тризисторы. Общие сведения об интегральных микросхемах. Назначение и структурная схема выпрямителя. Однофазные и трехфазные схемы. Соотношения между токами и напряжениями для различных схем. Сглаживающие фильтры.

3.2 Усилители электрических сигналов. Их типовые схемы. Режимы работы усилительных каскадов. Обратные связи и стабилизация режима работы усилителя. Основы цифровой электроники. Логические элементы.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-4);

- способность использовать методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели (ОПК-3);

- способностью к безопасному проведению, контролю, разработке и усовершенствованию технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок различного типа, обеспечивающими надежную и долговременную защиту окружающей среды от воздействия радиации (ПСК-3.1);

- способность самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей (ПК-10).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать

- Методы повышения эффективности восприятия, обобщения, анализа информации, постановки цели и выбора путей ее достижения;

- понятия, концепции, принципы и методы системного анализа, обеспечения и совершенствования безопасности процессов и систем производственного назначения;

- технологические процессы подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок различного типа;

- особенности аналитического контроля в отрасли, стандартные физико-химические методы анализа.

Уметь

- воспринимать, обобщать, анализировать информацию, при постановке цели и выборе путей ее достижения;

- пользоваться современными математическими и машинными методами моделирование, системного анализа и синтеза безопасности процессов и объектов технологического оборудования;

- контролировать, разрабатывать и усовершенствовать технологические процессы подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок различного типа, обеспечивающие надежную и долговременную защиту окружающей среды от воздействия радиации;

- применять стандартные и специфические методы физико-химического анализа для решения практических задач;

Владеть

- методами и приемами логического анализа;

- навыками создания и анализа математических моделей исследуемых процессов и объектов;
- методами контроля процессов подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок;
- стандартными и специфическими методами физико-химического анализа материалов современной энергетики.

Содержание разделов дисциплины. Понятие модели и ее преимущества. Познавательные и прагматические модели. Статические и динамические модели. Способы построения моделей: абстрактные и материальные модели. Роль языков и их иерархичность. Материальные модели и виды подобия. Классификация абстрактных моделей. Цели математического моделирования. Роль компьютеров в математическом моделировании. Некоторые приемы программирования. Основные технологии вычислительных экспериментов. Модели систем. Модели черного ящика, состава и структуры. Структурная схема как соединение моделей. Статические и динамические модели систем. Принцип причинности в моделях динамических систем. Познавательные модели. Аналитическое моделирование. Типовые модели технологических аппаратов: двухполюсные, смесительные, разделительные, сложные. Виды моделей двухполюсных аппаратов: модели идеального смешения и вытеснения; диффузионные модели; ячеечные модели. Смесительные, разделительные и сложные модели. Моделирование теплообменников. Моделирование процессов конденсации и испарения. (моделирование процессов абсорбции, экстракции и ректификации). Прагматические модели – экспериментальное направление в моделировании. Общий подход к построению моделей экспериментальным методом. Пассивные методы определения коэффициентов статических моделей в задачах параметрической идентификации. Оценка адекватности моделей по критериям Фишера. МНК для линейных и нелинейных статистических моделей. Общий подход решения задач структурно-параметрической идентификации на основе методов параметрической идентификации.

ОСНОВЫ ДЕЛОВОГО ОБЩЕНИЯ (НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ)

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующей компетенции:

- способность к профессиональному общению на иностранном языке, к получению информации из зарубежных источников (ОК-6).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основы межкультурной коммуникации в ситуациях иноязычного общения в социокультурной и деловой сферах деятельности;
- ситуации будущей профессиональной деятельности, в которых реально необходимо и возможно практическое использование иностранного языка;
- средства и способы иноязычного общения в ситуациях, адекватных научной, деловой и производственной сферам профессиональной деятельности

уметь:

- использовать иностранный язык в межличностном общении и профессиональной деятельности; ориентироваться в структуре делового письма и извлекать основную информацию из текста деловой корреспонденции

- участвовать в обсуждении профессионально-ориентированной темы (проблемы);
- осуществлять поиск, отбор и обработку информации по заданной теме из Интернет-ресурсов; общаться с зарубежным партнером

владеть:

- лексическим минимумом и набором речевых клише для участия в обсуждении темы/проблемы по материалам прочитанных текстов;
- навыками работы с документами и деловой корреспонденцией на иностранном языке;
- навыками аргументирования своей позиции (отношение к прочитанной информации).

Содержание разделов дисциплины: Представление. Знакомство. CV. Резюме. Заказ авиабилета, бронирование номера в гостинице. Таможенный контроль. Регистрация в отеле. Обмен денег в банке. Личная встреча с партнером по бизнесу. Разговор по телефону. Представление фирмы/компании. Переговоры. Заключение сделок.

Виды деловой корреспонденции. Реквизиты делового письма. Разновидности деловых писем. Стандартные фразы.

ПСИХОЛОГИЯ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-7).
- готовностью критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-11).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать психологические основы профессионального общения; причины и психологические основы предупреждения и разрешения конфликтов в профессиональной деятельности; психические явления, категории, методы изучения и описания закономерностей функционирования и развития психики, информационные и коммуникативные технологии, существующие в мировой психологической науке направления, теоретические подходы.

Уметь: соблюдать правила вежливости и культуры поведения в профессиональной деятельности и давать нравственную оценку коррупционным проявлениям и другим нарушениям норм профессиональной этики; применять общепсихологические знания о познавательной, эмоциональной, мотивационно-волевой сферах личности в целях понимания, постановки и разрешения профессиональных задач в области научно-исследовательской и практической деятельности.

Владеть: навыками конструктивного общения в процессе профессиональной деятельности, выстраивания социальных и профессиональных взаимодействий с учетом этнокультурных и профессиональных различий; навыками установления психологического контакта, визуальной психодиагностики и психологического воздействия, правильного поведения в конфликтной ситуации; информацией о современном состоянии и актуальных проблемах общепсихологических исследований психического мира человека, методами наблюдений и измерений, составления их описания и формулировка выводов

Содержание разделов дисциплины.

- 1: Общая характеристика психологии как науки

Основные этапы развития представлений о предмете психологии; понятие предмета и объекта науки; душа как предмет исследования; переход к изучению сознания; психология как наука о поведении; современные представления о предмете психологии; культурно-историческая парадигма в психологии; высшие психические функции; деятельностный подход в психологии; строение деятельности; механизмы регуляции действий и операций; эволюционное введение в психологию; понятие отражения и психики; классификация психических явлений и процессов; возникновение и развитие психики в филогенезе; возникновение и развитие сознания.

2: Психические процессы и явления.

Сознание. Сознание и психика. Признаки и свойства сознания.

Ощущения как отражения свойств предметов объективного мира. Общее представление о восприятии; классификация ощущений; феноменология восприятия; ощущения и образы; основные свойства перцептивных образов; теории восприятия. Представление как психический процесс отражения предметов или явлений, не воспринимаемых в данный момент. Общее представление о памяти; основные факты и закономерности психологии памяти; виды памяти и процессы памяти. Воображение как высший познавательный процесс.

Предмет и методы исследования в психологии мышления; виды мышления. Виды и свойства внимания; внимание и сознание. Воля и волевые процессы. Основные направления развития представлений об эмоциях. Темперамент. Характер. Акцентуации характера.

3: Понятие личности в системе человекознания.

Понятие личности в общей, дифференциальной и социальной психологии. Теории личности. Индивид, субъект деятельности, личность, индивидуальность. Личность как предмет психологического исследования. Психические процессы, состояния и свойства. Описание личности. Способности. Деятельность.

4: Феноменология групп

Структура малой группы. Позиция, статус, внутренняя установка и роль. Композиция и нравственные ценностные ориентации. Психологическая совместимость. Социальные нормы и их функции. Понятие сверхнормативной деятельности. Руководство и лидерство в группе. Индивидуальная характеристика лидера. Стили лидерства: авторитарный, демократический и либеральный.

Межличностные отношения в группах и коллективах. Официальные и неофициальные отношения. Отношения лидерства, руководства и подчинения. Деловые и личные, рациональные и эмоциональные отношения. Коллективистские отношения, их характеристика. Два подхода к изучению взаимоотношений в группе: статический и динамический. Взаимодействие личности и ситуации в развитии межличностных отношений в группе. Характер взаимоотношений в зависимости от уровня развития группы. Динамика взаимоотношений в группе-диаде. Группа-триада как модель взаимоотношений в группах большей величины. Межличностные конфликты в группе и их классификация. Социометрия и статическая картина внутригрупповых взаимоотношений.

СОЦИОЛОГИЯ (наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-2 - способностью к анализу социально-значимых процессов и явлений, к ответственному участию в политической жизни;

ПК-13 - способностью к организации работы подчиненных.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: права и обязанности гражданина, основные принципы демократии и гуманизма.

уметь: работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

владеть: навыками общения в профессиональной деятельности с учетом основных принципов гуманизма, свободы и демократии

Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1 .Общая характеристика социологии как науки

История развития, этапы становления социологии в Западной Европе и России. О.Конт и П.А. Сорокин. Объект, предмет и методы социологии. Понятие общества, основные подходы к типологии. Государство и общество: типы политической власти. Формы социального прогресса и регресс . Сущность, признаки, типы соц. институтов. Соц. организации, группы, общности: понятие, отличительные особенности. Социальные взаимодействия, социальный контроль. Массовое сознание –

Раздел 2. Социология личности и семейные отношения.

Социализация: этапы, «агенты» социализации. Статусный набор. Виды статусов. Социальная роль. Понятие социального института семьи и социального института брака. Структура соц. семьи по шести параметрам: формы семьи, формы брака, образцы распределения власти в семье, правила выбора партнера, правила выбора новобрачными места жительства, родословная и наследование имущества. Альтернативные жизненные стили.

Раздел 3 .Социальная структура общества, культура и социальные изменения

Понятие социальной структуры общества и его механизмы: социальная стратификация и социальное неравенство, мобильность и ее виды. Исторические типы стратификации. Критерии стратификации. Системы стратификации современных обществ, в т.ч. характерные особенности стратификации в РФ (с 90-х гг XX в.) Культура как фактор социальных изменений. Культурно-исторические типы. Мировая система и процессы глобализации. «Римский клуб» и А. Печчеи.

КУЛЬТУРОЛОГИЯ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

ОК-5 - готовность свободно пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, способностью в письменной и устной речи правильно.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

этнические, национальные, расовые и конфессиональные особенности народов мира через понимание, осознание проблем глобализации современного нам человечества

Уметь:

- анализировать основные этапы развития культуры;
- адекватно воспринимать и анализировать культурные и религиозные традиции стран и народов мира.

Владеть:

- навыками анализа основных этапов развития культуры;

- способностью давать оценку феноменам отечественной и мировой культуры. Содержание разделов дисциплины. Культура и культурология. Основные культурологические концепции. Культуры традиционных обществ Востока. Античность как тип культуры. Основные этапы развития европейской культуры. Специфика русской культуры и российской цивилизации. Этапы развития русской культуры.

ПРАВОВЕДЕНИЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

- способность использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности, способностью и готовностью к соблюдению прав и обязанностей гражданина (ОК-9).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать сущность и содержание профилирующих отраслей права; основополагающие нормативные правовые акты; правовую терминологию; практические свойства правовых знаний.

Уметь: использовать в практической деятельности правовые знания; принимать решения и совершать юридические действия в точном соответствии с законом; анализировать и составлять основные правовые акты, используемые в профессиональной деятельности; предпринимать необходимые меры по восстановлению нарушенных прав.

Владеть: юридической терминологией в области конституционного, гражданского, семейного, трудового, административного, уголовного, экологического и информационного права; навыками применения законодательства при решении практических задач.

Содержание разделов дисциплины.

Понятие и сущность права. Система Российского права и ее структурные элементы. Источники права. Норма права.

Правоотношения. Правонарушение и юридическая ответственность. Российское право и «правовые семьи». Международное право.

Конституция РФ. Основы конституционного строя РФ. Правовой статус личности в РФ. Органы государственной власти в РФ.

Граждане и юридические лица как субъекты гражданского права. Право собственности. Обязательства и договоры. Наследственное право РФ.

Условия и порядок заключения брака. Прекращение брака. Права и обязанности супругов. Права несовершеннолетних детей. Алименты.

Основания возникновения трудовых прав работников. Трудовой договор. Рабочее время и время отдыха. Дисциплина труда. Защита трудовых прав граждан.

Административное правонарушение и административная ответственность. Преступление и уголовная ответственность. Категории и виды преступлений. Обстоятельства, исключающие преступность деяния. Система наказаний по уголовному праву.

Общая характеристика экологического права. Государственное регулирование экологического права. Законодательное регулирование и международно-правовая охрана окружающей природной среды. Особенности регулирования отдельных видов деятельности.

Федеральный закон РФ «О государственной тайне». Защита государственной тайны. Федеральный закон РФ «Об информации, информатизации и информационных процессах». Защита информации.

ОБЩАЯ ХИМИЯ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции: способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1).

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренной компетенцией обучающийся должен:

знать

- основные количественные законы химии, современную модель строения атома, основы теории химической связи в соединениях разных типов, характеристики агрегатного состояния вещества, химические свойства оксидов, кислот, оснований и солей; общие понятия термодинамики, термохимии, кинетики, катализа и химического равновесия; общие свойства растворов, свойства слабых и сильных электролитов, классификацию дисперсных систем, методы получения коллоидно-дисперсных систем, основы окислительно-восстановительных процессов; методы получения, свойства и применение органических полимеров;

уметь

- проводить лабораторные опыты по определению основных классов неорганических соединений, кинетике и химическому равновесию; готовить растворы заданной концентрации;

- определять значения водородного показателя (рН) в растворах электролитов;

- осуществлять окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы в лабораторных условиях.

владеть

- навыками практического применения законов химии; навыками составления уравнений химических реакций; определением термодинамической возможности самопроизвольного протекания реакции.

Содержание разделов дисциплины. Предмет химии. Основные количественные законы химии. Современная модель строения атома. Квантовые числа. Строение многоэлектронных атомов. Периодические свойства атомов элементов. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Общая характеристика химической связи. Типы химической связи. Типы межмолекулярных взаимодействий. Пространственная структура молекул. Общая характеристика агрегатного состояния вещества. Газообразное состояние вещества. Законы идеальных газов. Реальные газы. Характеристика жидкого состояния вещества. Характеристика твёрдого состояния. Типы кристаллических решёток. Основные классы неорганических соединений. Общие понятия термодинамики.

Первый закон (начало) термодинамики. Внутренняя энергия системы. Энтальпия системы. Термохимия. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса и следствия из него. Основные формулировки второго закона (начала) термодинамики. Свободная и связанная энергии. Энтропия системы. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца и направленность химических реакций. Понятие о химической кинетике. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Закон действующих масс. Классификация химических реакций по молекулярности и по порядку. Теория активизации молекул. Уравнение Аррениуса. Особенности каталитических реакций. Теории катализа. Обратимые и не обратимые реакции. Признаки химического равновесия. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Сольватная (гидратная) теория растворения. Общие свойства растворов. Типы жидких растворов. Растворимость. Свойства слабых электролитов. Свойства сильных электролитов. Классификация дисперсных систем.

Получение коллоидно-дисперсных систем. Устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция. Пептизация. Свойства коллоидно-дисперсных систем. Особенности обменных процессов. Гидролиз. Особенности окислительно-восстановительных процессов. Общие понятия электрохимии. Проводники первого и второго рода. Понятие об электродном потенциале. Гальванический элемент Даниэля-Якоби. Электродвижущая сила гальванического элемента. Классификация электродов. Электролиз. Законы Фарадея. Коррозия металлов.

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать свойства оксидов, кислот, оснований и солей; периодический закон Д.И. Менделеева; структуру периодической системы; периодичность свойств атомов; периодичность химических свойств элементов, простых веществ и химических соединений; свойства химических элементов и их соединений;

уметь составлять электронные формулы атомов и ионов, строить энергетические диаграммы атомов и ионов и молекул; характеризовать свойства элементов и их соединений в зависимости от положения элемента в Периодической системе; проводить термодинамические и кинетические расчеты химических реакций; изучать свойства элементов I-VIII групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева;

владеть навыками составления электронных формул атомов и ионов; навыками описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона и Периодической системы элементов; навыками определения возможности практического осуществления химической реакции.

Содержание разделов дисциплины.

Строение атома водорода. Изотопы водорода. Способы получения водорода. Физические и химические свойства водорода. Применение водорода. Вода. Состав и электронное строение молекул воды. Структура воды в твердом и жидком состояниях. Физические и химические свойства воды. Роль воды в биологических процессах. Проблема чистой воды. Щелочные металлы. Физические и химические свойства, получение и хранение. Применение их соединений. Литий. Его особенности как элемента. Физические и химические свойства. Гидрид лития. Гидроксид лития. Подгруппа меди. Физические и химические свойства простых веществ, промышленные способы их получения. Соединения меди, серебра, золота. Химические свойства. Комплексные соединения элементов подгруппы меди. Бериллий. Физические и химические свойства. Соединения бериллия. Магний. Физические и химические свойства. Соединения магния. Щелочноземельные металлы. Физические и химические свойства. Соединения щелочноземельных металлов. Жесткость воды и способы ее устранения. Подгруппа цинка. Особенности химии ртути. Общая характеристика III группы ПСЭ. Бор, его особенности. Соединения бора с водородом. Борная кислота. Бора. Соединения бора с азотом. Комплексные соединения бора. Качественная реакция на бор. Алюминий и его соединения. Физические и химические свойства. Комплексы алюминия. Галлий, индий, таллий и их соединения. Особенности химии таллия. Лантаноиды. Химические свойства металлов. Важнейшие соединения лантаноидов. Actinoids. Химические

свойства. Важнейшие соединения. Углерод. Особенности химии углерода. Оксиды углерода. Угольная кислота. Гидрид углерода. Карбонилы металлов. Сероуглерод. Соединения углерода с азотом: дициан, циановодород, циановая, изоциановая и гремучая кислоты. Роданиды. Карбиды. Кремний и его соединения. Стекла. Силаны. Германий, олово, свинец и их соединения. Подгруппа титана. Соединения титана, циркония, гафния. Азот. Молекулярный азот. Соединения азота с водородом (аммиак, гидразин, гидроксилламин, азотистоводородная кислота и азиды). Оксиды азота. Азотистая кислота. Азотная кислота. Особенности ее взаимодействия с различными веществами. Фосфор. Аллотропия фосфора. Соединения фосфора. Мышьяк, сурьма, висмут и их соединения. Окислительные свойства висмутатов. Элементы подгруппы ванадия и их соединения. Кислород. Аллотропия кислорода. Соединения кислорода: оксиды, пероксиды, надпероксиды, озониды. Сера. Соединения серы с водородом, кислородом. Сернистая, тиосерная и серная кислоты. Концентрированная серная кислота как окислитель. Пероксокислоты (надкислоты) серы и их свойства. Селен и теллур, их соединения. Селеновая и теллуровая кислоты. Подгруппа хрома. Соединения хрома, молибдена и вольфрама; их окислительно-восстановительные свойства. Фтор. Отличия химии фтора от химии других галогенов. Хлор, бром, йод. Простые вещества. Соединения с водородом. Оксиды галогенов. Кислородсодержащие кислоты галогенов. Подгруппа марганца. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца. Благородные газы и их соединения. Общая характеристика элементов побочной подгруппы VIII группы ПСЭ. Железо, кобальт, никель. Физические и химические свойства. Их соединения. Семейство платиновых металлов. Комплексные соединения платиновых металлов.

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1);

– способность самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей (ПК-10);

– способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-12).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

– значение аналитической химии как науки, изучающей качественный и количественный состав компонентов окружающего мира;

– теоретические основы и принципы способов пробоподготовки и химических методов анализа;

– приемы метрологической обработки результатов анализа;

– правила оформления лабораторного журнала;

– методы и средства оценки загрязнения окружающей среды радионуклидами;

уметь

– применять знания для прогнозирования качественного состава образцов различных природы;

- пользоваться аналитическими весами, мерной посудой, готовить и стандартизировать растворы;
- применять различные способы пробоподготовки и химические методы анализа;
- проводить статистическую обработку результатов аналитических определений;
- представлять результаты исследования в форме отчета в лабораторном журнале;
- применять методы и средства оценки загрязнения окружающей среды радионуклидами;

владеть

- навыками применения знаний для качественной оценки различных компонентов окружающей среды;
- навыками ведения лабораторного журнала;
- навыками оценки загрязнения окружающей среды радионуклидами.

Содержание разделов дисциплины. Общие вопросы (предмет аналитической химии; качественный и количественный анализ; химические методы аналитической химии; пробоотбор; методы пробоподготовки: экстракция, озоление, выпаривание; задачи химической метрологии: способы оценки правильности и прецизионности). **Химические методы анализа** (теоретические основы химического анализа; кислотно-основное равновесие; окислительно-восстановительное равновесие; комплексообразование; равновесия в системе жидкость - твердая фаза; химические методы количественного анализа; гравиметрические методы; титриметрические методы; кислотно-основное титрование; окислительно-восстановительное титрование; комплексометрическое титрование; осадительное титрование). **Дозиметрия** (физические величины, характеризующие воздействие ионизирующих излучений; понятие дозы, их классификация; счетчики).

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-12).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

- значение основные законы физико-химических методов анализа и контроля для лабораторных и промышленных условий производства;
- правила оформления лабораторного журнала и обзора публикаций по заданной теме, обсуждения их и анализа

уметь

- применять математические, естественнонаучные и инженерные знания для организации и осуществление входного контроля сырья и материалов, используемых в технологии материалов современной энергетики, изотопно чистых веществ, их соединений;
- представлять результаты исследования в форме отчета в лабораторном журнале или в виде реферата, презентации, конструктивно обсуждать

владеть

- навыками осуществление входного контроля сырья и материалов, используемых в технологии материалов современной энергетики, технологического контроля на производстве;
- навыками ведения лабораторного журнала, обзора и систематизации публикаций, их обсуждения и рекомендаций.

Содержание разделов дисциплины.

Спектроскопия (поглощения, эмиссии, рентгеновская, оже-, масс-). Общая характеристика инструментальных методов анализа. Спектроскопические методы анализа. Основные принципы и понятия. Спектры атомов и молекул. Законы поглощения и излучения. Классификация методов. Приборы. Атомно-эмиссионные методы. Атомно-абсорбционные методы. Метод молекулярной абсорбционной спектроскопии. Люминесцентные методы. Методы рентгеновской спектроскопии (ЯМР, ЭПР), электронная микроскопия, электронная оже-спектроскопия, ЭЗМ, РЭМ. Масс-спектрометрические методы анализа. **Электрохимический анализ.** Электрохимические методы анализа. Основные понятия. Классификация методов. Потенциометрические методы. Ионметрия и потенциометрическое титрование. Электрохимические методы, основанные на измерении силы тока. Кулонометрия. Вольтамперометрические методы. Классическая полярография. Современные разновидности вольтамперометрических методов. Капиллярный электрофорез. **Хроматография и технологический контроль.** Хроматографические методы анализа. Основные понятия. Классификация методов. Теоретические основы. Хроматография молекул, ионов. Контроль технологических процессов, промышленные анализаторы.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-1 способностью представить современную картину мира на системы естественнонаучных и математических знаний, в ценностях бытия, жизни, культуры

ПК-9 способностью к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств решения новых задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

- фундаментальные основы органической химии;
- свойства органических соединений;

уметь

- осуществлять идентификацию органических соединений путем качественных реакций;
- проводить экспериментальную работу с органическими веществами, составлять отчет о проделанной работе;

владеть

- номенклатурой органических соединений;
- техникой проведения эксперимента.

Содержание разделов дисциплины

Предмет и задачи органической химии. Классификация, теория строения и номенклатура органических соединений. Насыщенные углеводороды. Ненасыщенные углеводороды. Ароматические углеводороды. Галогенопроизводные углеводородов. Гидроксильные производные (спирты, фенолы). Карбонильные соединения (альдегиды, кетоны). Карбоновые кислоты и

их производные. Гидроксикислоты. Оптическая изомерия. Нитросоединения. Амины. Диазо- и азосоединения. Аминокислоты.

ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-1 способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры;

ПК-10 способность самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей;

ПК-12 способность представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способность формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: основы химической термодинамики, химической кинетики и катализа, теории растворов и фазовых равновесий, механизмы химических реакций, электрохимических процессов, теоретические основы главных разделов коллоидной химии: поверхностных явлений, образования и устойчивости дисперсных систем, механизмов и закономерностей процессов, протекающих в этих системах, различные методы определения размеров частиц дисперсной фазы;

Уметь: самостоятельно ставить задачу физико-химического исследования в химических системах, выбирать оптимальные пути и методы решения подобных задач как экспериментальных, так и теоретических; обсуждать результаты физико-химических исследований, ориентироваться в современной литературе по физической химии, вести научную дискуссию по вопросам физической химии, экспериментально определять поверхностное натяжение жидкостей и влияние поверхностно-активных веществ (ПАВ) на эту величину, оценивать смачивание твердых поверхностей.

Владеть: термодинамическим методом; элементами статистической термодинамики; основами неравновесной термодинамики; способностью и готовностью проводить физико-химические расчеты с помощью известных формул и уравнений, в том числе с помощью компьютерных программ, проводить стандартные физико-химические измерения, пользоваться справочной литературой по физической химии. Иметь представление о методах радикального изменения свойств границы раздела фаз для направленного регулирования процессов образования и разрушения дисперсных систем, кинетических, реологических и электрических свойств дисперсных систем.

Содержание разделов дисциплины:

Основы химической термодинамики: начала термодинамики, термодинамические потенциалы, химический потенциал компонента. Растворы, фазовые равновесия: Термодинамика идеальных и реальных растворов. Фазовые равновесия в одно-, двух-, многокомпонентных гетерогенных системах. Диаграммы состояния (плавкости) двухкомпонентных систем и их анализ на основе правила фаз. Трехкомпонентные системы. Химические и адсорбционные равновесия: Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константы равновесия при различном выборе стандартных состояний для участников

реакции. Третий закон термодинамики. Постулат Нернста. Постулат Планка. Элементы статистической термодинамики: Функция распределения Максвелла - Больцмана. Ее использование для вычисления средних скоростей и энергий молекул в идеальных газах. Статистические средние значения макроскопических величин. Сумма по состояниям как статистическая характеристическая функция. Статистические выражения для основных термодинамических функций. Элементы термодинамики необратимых процессов: Описание необратимых процессов в термодинамике. Потоки. Силы. Феноменологические законы для скоростей процессов. Производство энтропии. Линейные законы. Связь между сродством и скоростью химической реакции. Стационарные состояния системы и теорема Пригожина. Химическая кинетика и катализ: Основные понятия химической кинетики. Необратимые реакции нулевого, первого, второго и n – го порядков. Кинетика сложных реакций. Принцип независимости протекания элементарных стадий. Теории химической кинетики. Метод переходного состояния (активированного комплекса). Свойства активированного комплекса. Определение катализа. Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ. Равновесные и неравновесные явления в растворах электролитов: Развитие представлений о строении растворов электролитов. Неравновесные явления в растворах электролитов. Термодинамика электрохимических цепей: Условия электрохимического равновесия на границах раздела фаз и в электрохимической цепи. Понятия поверхностного, внешнего и внутреннего потенциалов. Строение заряженных границ раздела: Двойной электрический слой и его роль в кинетике электродных процессов. Емкость двойного электрического слоя; причины ее зависимости от потенциала электрода. Методы изучения двойного электрического слоя. Модельные представления о структуре двойного слоя. Теория Гуи - Чапмена – Грэма.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ И КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ (наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-1 способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры;

ПК-10 способность самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей;

ПК-12 способность представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способность формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: теоретические основы главных разделов коллоидной химии: поверхностных явлений, образования и устойчивости дисперсных систем, механизмов и закономерностей процессов, протекающих в этих системах, различные методы определения размеров частиц дисперсной фазы;

Уметь: экспериментально определять поверхностное натяжение жидкостей и влияние поверхностно-активных веществ (ПАВ) на эту величину, оценивать смачивание твердых поверхностей.

Владеть: иметь представление о методах радикального изменения свойств границы раздела фаз для направленного регулирования процессов образования и разрушения дисперсных систем, кинетических, реологических и электрических свойств дисперсных систем.

Содержание разделов дисциплины:

Поверхность раздела фаз в однокомпонентных системах, дисперсные системы, классификация дисперсных систем, поверхностная энергия и межмолекулярные взаимодействия, поверхностное натяжение, межфазное натяжение, адгезия, смачивание и растекание, адсорбционные явления, адсорбционные слои на границе газ–жидкость, адсорбционные явления на границе конденсированных фаз, ионообменная сорбция, электрокинетические явления в свободнодисперсных и связнодисперсных системах, образование лиофильных и лиофобных коллоидных систем, мицеллообразование в растворах ПАВ, в водных и неводных средах, конденсационное образование лиофобных дисперсных систем, устойчивость и нарушение устойчивости лиофобных дисперсных систем, факторы стабилизации дисперсных систем, основы теории ДЛФО, особенности строения, устойчивости и разрушения дисперсных систем различной природы (аэрозолей, пен, эмульсий суспензий), молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем, теоретические основы оптических методов исследования дисперсных систем, диффузия в дисперсных системах, структурообразование в дисперсных системах, основы реологии, реологические свойства дисперсных систем.

ОБЩАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики (ОК-10);

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

- способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-2);

- способностью анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию (ПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные характеристики и закономерности технологических процессов химических производств, основные типы применяемого оборудования, основные аспекты производственной безопасности в химической промышленности, воздействие химических производств на окружающую среду;

уметь:

- проводить описание и анализ схем химико-технологических процессов, рассчитывать основные параметры химико-технологических процессов;

владеть:

- технологическими схемами процессов получения основных продуктов химических и нефтехимических производств, техникой лабораторного синтеза

важнейших неорганических и органических соединений, методами расчета материального баланса химико-технологических процессов.

Содержание разделов дисциплины: Постановка общей задачи разработки и создания химико-технологических систем (ХТС). Использование принципов и методов системного исследования при разработке ХТС. Основные понятия и принципы системного подхода. Химическое предприятие как сложная система. Общая стратегия системного исследования; основные этапы создания ХТС. Классификация моделей ХТС. Задачи анализа, синтеза и оптимизации ХТС. Типы технологических связей. Технологические принципы создания ХТС. Технологические критерии эффективности химико-технологического процесса. Классификация химических реакций, лежащих в основе промышленных химико-технологических процессов. Общие закономерности химических процессов. Термодинамические расчёты ХТП. Равновесие химических реакций. Способы смещения равновесия. Зависимость константы равновесия от температуры. Использование законов химической кинетики при выборе технологического режима. Скорость гомогенных химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от концентрации реагентов; кинетические уравнения. Способы изменения скорости простых и сложных химических реакций. Гетерогенные процессы. Общие особенности гетерогенных процессов. Гетерогенные некаталитические процессы в системе «газ - твёрдое вещество». Гетерогенные процессы в системе «газ - жидкость». Гетерогенно-каталитические процессы. Общие представления о катализе. Технологические характеристики твёрдых катализаторов. Основные стадии и кинетические особенности гетерогенно-каталитических процессов. Основные неорганические производства: Производство щелочей. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы. Производство минеральных удобрений. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы. Производство серной кислоты. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы. Производство азотной кислоты. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы. Основные органические производства: Технология переработки нефти. Характеристика методов переработки. Пиролиз углеводородов. Теоретические основы процессов гидратации - дегидратации. Производство спиртов, получение метанола. Производство формалина. Производство стирола. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы. Производства полистирола. Производство полиэтилена и полипропилена. Производство поликарбоната. Композиционные материалы. Основные принципы разработки безотходных и малоотходных производств. Очистка сточных вод. Классификация методов и систем спецводочистки и спецгазоочистки. Классификация отходов. Вторичные материальные ресурсы. Общие и специальные методы переработки отходов. Система сбора и переработки промышленных отходов. Сбор, переработка, обезвреживание и утилизация твердых бытовых отходов. Обезвреживание, переработка и утилизация промышленных и сельскохозяйственных отходов. Обезвреживание, переработка и захоронение токсичных и радиоактивных отходов. Особенности работы с токсичными и радиоактивными отходами. Порядок накопления, транспортировка, обезвреживание и захоронение токсичных промышленных отходов. Полигоны по их обезвреживанию и захоронению. Радиоактивные отходы. Подготовка и захоронение радиоактивных отходов. Специальные полигоны.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НЕОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенции:

- способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способность к разработке новых технологических схем на основе результатов научно-исследовательских работ (ПК-20).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

- основные принципы неорганического синтеза: равновесные и генеалогические синтезы, «псевдоравновесные» синтезы; реакции в гомогенных условиях (синтез в газовой, в жидкой и твердой фазах); реакции в гетерогенных системах;

- методы синтеза, связанные с замораживанием равновесий; матричный синтез; окислительно-восстановительные процессы в неорганическом синтезе; электросинтез;

уметь

- проводить лабораторные опыты по получению неорганических веществ;

- использовать равновесные диаграммы состояния, окислительно-восстановительные процессы в неорганическом синтезе при разработке новых технологических схем;

владеть

- основами синтеза неорганических веществ; методами проведения химического синтеза и анализа неорганических веществ.

Содержание разделов дисциплины. Равновесные и генеалогические синтезы. «Псевдоравновесные» синтезы. Реакции в гомогенных условиях (синтез в газовой, в жидкой и твердой фазах). Реакции в гетерогенных системах: кристаллизация из расплава, раствора; реакции газа с жидкостью или жидким раствором; синтез в условиях перехода газ-твердое-газ; реакции твердой фазы с жидкостью; взаимодействие твердых веществ. Использование равновесных диаграмм состояния в неорганическом синтезе. Зависимость фазового состояния физико-химической системы от параметров ее состояния. Анализ фазовых превращений в многокомпонентных системах с помощью диаграмм состояния или фазовых диаграмм и его применение в неорганическом синтезе. Диаграммы состояния двойных равновесных систем. Диаграммы состояния тройных водно-солевых систем. Методы синтеза, связанные с замораживанием равновесий. Синтез методом химического осаждения (соконденсацией) из газовой фазы, его использование для решения материаловедческих задач, возможности управления процессом синтеза. Направленный синтез твердых веществ заданного состава и строения путем химической сборки структурных единиц на матрицах (метод молекулярного наслаивания). Окислительно-восстановительные процессы в неорганическом синтезе. Синтез с использованием окислительно-восстановительных процессов в водных растворах. Окислительно-восстановительные реакции в неводных растворах, твердой и газовой фазах. Использование окислительно-восстановительных реакций в промышленном неорганическом синтезе. Электросинтез. Электрохимическое окисление и восстановление. Электролизеры. Диафрагмы. Электролиты. Растворители. Расплавы. Электроды. Электрохимический синтез на нерастворимых и активных анодах. Электрохимический синтез на катодах. Электрохимическое иницирование.

ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно связанных со сферой профессиональной деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10);

– способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

– методы и средства познания для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии;

– основные процессы и аппараты химической технологии, их параметры и методы расчета;

уметь

– применять методы и средства познания для приобретения новых знаний и умений в области основных процессов и аппаратов химической технологии;

– осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, проводить расчеты основных процессов и аппаратов химической технологии;

владеть

– навыками применения методов и средств познания для приобретения новых знаний и умений в области основных процессов и аппаратов химической технологии;

– методами проектирования основных процессов и аппаратов химической технологии.

Содержание разделов дисциплины. Введение в дисциплину. Предмет и задачи дисциплины процессы и аппараты в химической технологии. Классификация основных процессов. Основы теории переноса количества движения, теплоты, массы. Теория физического и математического моделирования процессов химической технологии. Гидродинамика и гидродинамические процессы. Жидкие технологические среды, как объект исследования. Силы, действующие в реальной жидкости; основные характеристики потока: расход жидкости и скорость движения; виды движения; режимы движения реальной жидкости; основные характеристики турбулентного потока. Классификация гидромашин для транспортировки жидкостей и газов. Основные параметры работы насосов и их характеристики. Насосные установки. Способы регулирования работы динамического насоса на сеть. Устройство, принцип работы, области применения динамических и объемных насосов. Механические процессы. Измельчение твердых материалов. Расход энергии. Дробилки для крупного и тонкого измельчения. Сортирование и смешение твердых материалов. Гидромеханические процессы и аппараты. Классификация технологических систем. Классификация технологических процессов. Течение жидкости через зернистые и пористые слои. Математическое описание процесса. Интенсивность и эффективность псевдооживления. Явление пневмотранспорта. Осаждение. Математическое описание процесса. Интенсивность осаждения при различных гидродинамических режимах. Разделение жидких неоднородных

систем в поле центробежных сил. Математическое описание процесса. Способы интенсификации процесса центрифугирования. Фильтрация. Физическая сущность процесса. Движущая сила, сопротивление и интенсивность процесса. Математическое описание фильтрования при различных режимах. Способы интенсификации процесса. Перемешивание в жидких средах. Виды перемешивания. Интенсивность и эффективность перемешивания. Механическое перемешивание. Энергосбережение при перемешивании. Тепловые процессы и аппараты. Основы теплопередачи. Основное уравнение теплопередачи. Теплопроводность: закон Фурье; уравнение теплопроводности плоской и цилиндрической стенок. Тепловое излучение, теплообмен при излучении. Конвекция и теплоотдача: уравнение теплоотдачи; теплоотдача в турбулентном потоке; теплоотдача при конденсации насыщенных паров; теплоотдача при кипении жидкостей. Тепловое подобие. Теплоотдача в теплообменных аппаратах. Теплопередача в теплообменных аппаратах: теплопередача при постоянных температурах теплоносителей. Промышленные способы подвода и отвода теплоты в химической аппаратуре. Нагревание водяным паром. Нагревание горячими жидкостями. Нагревание электрическим током. Отвод теплоты. Теплообменные аппараты и их расчет. Поверхностные теплообменники. Смесительные теплообменники. Регенеративные теплообменники. Массообменные процессы и аппараты. Массообменные процессы и аппараты в системах со свободной границей раздела фаз: основы теории массопередачи и методы расчета массообменной аппаратуры (абсорбция, перегонка и ректификация, экстракция); массообменные процессы с неподвижной поверхностью контакта фаз: адсорбция, сушка, ионный обмен, растворение и кристаллизация; мембранные процессы химической технологии.

ЭКОНОМИКА ОТРАСЛИ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОК-8);

способностью использовать нормативные правовые документы в своей деятельности, способностью и готовностью к соблюдению прав и обязанностей гражданина (ОК-9);

готовностью использовать методы оценки риска и разрабатывать меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности (ПК-11);

способностью к составлению и анализу бизнес-планов разработки и внедрения новых технологических процессов, обращения с объектами профессиональной деятельности, выпуска и реализации конкурентно способной продукции (ПК-17).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать

- классификацию организационно-управленческих решений;
- нормативные правовые документы, регламентирующие область профессиональной деятельности;

- методы оценки риска по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности;

- состав бизнес-плана и методы разработки и внедрения новых технологических процессов.

Уметь

- вырабатывать организационно-управленческие решения;
- использовать нормативные правовые документы, регламентирующие область профессиональной деятельности;
- использовать методы оценки риска и разрабатывать меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий;
- участвовать в составлении и анализе бизнес-плана.

Владеть

- способностью находить организационно-управленческие решения, в том числе в нестандартных ситуациях;
- способностью использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности;
- навыками использования методов оценки риска и разработки мер по обеспечению безопасности;
- навыками составления и анализа бизнес-плана по внедрению новых технологий и обеспечению конкурентоспособности продукции.

Содержание разделов дисциплины:

Основы экономики и управления производством. Роль и место предприятий современной энергетики в экономике РФ. Энергетический сектор экономики. Основы предпринимательской деятельности. Цели и субъекты предпринимательства. Организационно-правовые формы предпринимательства. Права, обязанности и ответственность субъектов предпринимательства. Нормативные правовые документы, регламентирующие область профессиональной деятельности. Предприятие – основное звено рыночной экономики. Производственная и организационная структура предприятия. Организационные структуры предприятия, их достоинства и недостатки. Производственная структура предприятия. Принципы организации производственного процесса. Особенности организации производственных процессов в современной энергетике. Производственная программа предприятия, методы ее обоснования. Планирование и расчет ядерных мощностей на действующих и строящихся энергоблоках. Ресурсы предприятий. Формирование капитала предприятия и его назначение. Понятие, состав и сущность производственных фондов. Существующие модели реакторов. Износ основных средств. Показатели состояния, движения и использования основных средств. Пути улучшения использования основных производственных фондов. Оборотные средства. Топливо и его виды. Состав, структура и формирование оборотных средств. Показатели эффективности их использования. Определение потребности в оборотных средствах. Пути улучшения использования оборотных средств. Персонал предприятия и его структура. Организация, мотивация и оплата труда. Производительность труда и эффективность использования трудовых ресурсов предприятия. Рабочее время и его использование. Цель, виды и состав норм затрат труда. Спрос на трудовые ресурсы и рынок труда. Квалификационные характеристики персонала в организациях ядерной промышленности. Роль государства в системе регулирования оплаты труда в условиях рынка. Необходимость контроля, его виды. Классификации затрат. Себестоимость энергетических ресурсов, постоянные и переменные затраты. Структура себестоимости и факторы ее снижения. Сравнение затрат различных энергетических установок. Цена, предложение и спрос. Методы ценообразования. Роль государства в системе регулирования цен. Формирование и распределение прибыли на предприятии. Система показателей рентабельности. Расчет прибыли ядерных энергетических установок. Расчет затрат на вывод энергетических установок из эксплуатации. Срок окупаемости энергетических установок. Эффективность хозяйственной

деятельности предприятия и состояния его баланса. Понятие инвестиций. Инвестиционные проекты и организация их реализации. Эффективность инвестиционных проектов. Понятие инноваций. Эффективность инновационной деятельности предприятий. Информационное обеспечение инновационной деятельности. Разработка и внедрение новых технологических процессов, обращения с объектами профессиональной деятельности, выпуска и реализации конкурентно способной продукции. Внутрипроизводственное планирование. Стратегическое, долгосрочное и текущее планирование. Оперативно-календарное планирование. Бизнес-планирование. Составление и анализ бизнес-планов разработки и внедрения новых технологических процессов обращения с объектами профессиональной деятельности. Процесс принятия решений в бизнесе. Содержание и стадии процесса принятия управленческих решений. Методы принятия решений. Механизм принятия управленческих решений. Документооборот и делопроизводство. Программное обеспечение рабочих мест и работников управления. Нормативные и правовые документы, регламентирующие область профессиональной деятельности. Виды рисков и факторы, способствующие их возникновению. Пути снижения рисков эксплуатации ядерных энергетических установок. Государственное частное партнерство в сфере современной энергетики. Государственные субсидии. Страхование и ответственность. Процедуры банкротства.

ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БИЗНЕСА В ОТРАСЛИ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать нормативные правовые акты в профессиональной своей деятельности, способностью и готовностью к соблюдению прав и обязанностей гражданина (ОК-9);

- способностью использовать при решении профессиональных задач особенности тактики проведения оперативно-служебных мероприятий в соответствии со спецификой будущей профессиональной деятельности (ПК-18).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

– положения законов и иных нормативно-правовых актов, регламентирующих профессиональную деятельность,

- законодательные и нормативно-правовые акты по регулированию деятельности отраслей естественных монополий, в том числе и энергетике и ядерных технологий, основные процессы и оборудование для их реализации,

- комплексный характер уголовного процесса, в рамках которого применяются нормы материального права и реализуются данные и навыки иных отраслей знания (криминалистики, судебной психологии и др.); процессуальный статус участников уголовного процесса и особенности его реализации на различных стадиях уголовного процесса;

уметь

– систематизировать и обобщать информацию отраслевого характера, готовить соответствующие документы,

- выявлять проблемы, связанные с организацией, планированием и управлением отраслью при анализе конкретных ситуаций на предприятиях, формировать способы их решения и прогнозировать возможные последствия этих решений;

– оценивать доказательства с точки зрения их относимости, допустимости, достоверности и достаточности для принятия процессуальных решений; составлять процессуальные документы, фиксирующие факты и обстоятельства, полученные при производстве следственных и судебных действий, а также документы, фиксирующие принимаемые решения по делу;

владеть

– навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в отрасли, общей теорией и практикой ведения отраслевого бизнеса;

– знаниями о государственном регулировании и ценообразовании в отрасли, методами планирования и управления отраслевыми предприятиями в рыночных условиях;

- навыками анализа фактов, обстоятельств и сведений о них; навыками изучения и составления письменных процессуальных документов

Содержание разделов дисциплины. Понятие бизнеса. Экономическая и юридическая среда бизнеса. Экономическая и правовая среда российского бизнеса. Разработка, внедрение и адаптация химических технологий в современной энергетике как сфера бизнеса. Понятие, сущность. Рынок химических технологий. Рынок ядерной энергетике. Система государственного регулирования в отрасли химических технологий современной энергетике. Основные направления регулирования. Органы регулирования. Виды регулирования. Нормативно-правовые акты, регламентирующие сферу атомной энергетике, ядерных технологий. Основы государственной политики в отрасли. Стратегическое управление развитием отрасли. Стратегическое управление развитием компаний в сфере разработки, внедрения и применения химических материалов современной энергетике. Оценка инвестиционной привлекательности бизнеса. Оценка инновационности бизнеса компании. Основные направления повышения инвестиционной привлекательности компании. Понятие и функции ответственности за нарушение законодательства в сфере разработки, внедрения и применения химических материалов современной энергетике. Виды ответственности за нарушение законодательства об использовании атомной энергии. Международно-правовое регулирование. Возмещение ущерба, причиненного ядерными инцидентами на территории РФ. Коллизионные проблемы ответственности за ядерный ущерб.

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность работать с научно-технической и патентной литературой и использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности (ОПК-4);

- готовность использовать методы оценки риска и разрабатывать меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности (ПК-11);

- способность к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений (ПК-19);

- способность к проведению анализа технических заданий на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства (ПК-18).

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: способы безопасного проведения, контроля и усовершенствования технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок различного типа, обеспечивающих надежную и долговременную защиту окружающей среды от воздействия радиации; методы оценки риска и меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности; способы патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений; способы проведения анализа технических заданий на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства;

уметь: разрабатывать и усовершенствовать технологические процессы подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок различного типа, обеспечивающих надежную и долговременную защиту окружающей среды от воздействия радиации; использовать методы оценки риска и разрабатывать меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности; проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений; проводить анализ технических заданий на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства;

владеть: методикой безопасного проведения, контроля, разработки и усовершенствования технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок различного типа, обеспечивающих надежную и долговременную защиту окружающей среды от воздействия радиации; способностью использовать методы оценки риска и разрабатывать меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности; способностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений; способностью к проведению анализа технических заданий на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства.

Содержание разделов дисциплины: Понятия «проект» и «управление проектами»; Методология управления проектами; Стандарты управления проектами; Понятия «проект» и «управление проектами»; Методология управления проектами; Стандарты управления проектами; Классификация проектов по критериям менеджера и экономиста; Экономическая модель проекта; Правовые формы институционализации предпринимателей; Договорное регулирование проектной деятельности; Договоры коммерческой концессии и франчайзинга; Договоры простого товарищества и о совместной деятельности; Современные организационно-правовые формы реализации венчурных инвестиционных проектов в России. Эффекты и индикаторы успешности реализации проекта. Эффективность реализации проекта и ее виды; Оценка экономической эффективности проекта: общие подходы; Основные методы инвестиционных расчетов; Понятие риска и неопределенности; Классификация проектных рисков; Система управления проектными рисками; Основные подходы к оценке риска; Методы управления рисками; Основные задачи планирования проекта; Иерархическая структура работ проекта; Функции сетевого анализа в планировании проекта; Анализ критического пути; Определение длительности проекта; При неопределенном времени выполнения операций; Распределение ресурсов. Разработка расписания проекта; Определение длительности проекта при неопределенном времени выполнения операций; Распределение ресурсов. Разработка расписания проекта. Роль коммуникаций в проекте. Планирование

управления коммуникациями; Коммуникационные технологии; Управление ожиданиями стейкхолдеров проекта; Конфликты и их разрешение; Контроль при реализации проекта; Мониторинг проекта; Управление изменениями; Управление конфигурацией; Понятие качества и его применение в проектах; Планирование качества; Обеспечение качества проекта; Контроль качества проекта; Типы контрактов в проектной деятельности; Организация подрядных торгов; Управление закупками проекта. Фаза завершения проекта; Закрытие контрактов проекта; Постаудит проекта; Основные программные продукты в управлении проектами.

МЕНЕДЖМЕНТ (наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОК-8);
способность к организации работы подчиненных (ПК-13).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать

- планы и программы проведения научно-исследовательских разработок;
- методы организации работы подчиненных;
- последствия принимаемых организационно-управленческих решений и методов их оценки;
- роль и методы организации контроля технологических процессов.

Уметь

- принимать участие в разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок;
- участвовать в организации работы подчиненных;
- проводить оценку последствий принимаемых организационно-управленческих решений;
- участвовать в организации и проведении контроля технологических процессов с использованием различных методов.

Владеть

- способностью к выбору методов и средств решения новых задач при разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок;
- способностью к организации работы подчиненных в профессиональной деятельности с учетом отраслевых особенностей предприятий современной энергетики;
- навыками оптимизации принимаемых организационно-управленческих решений с учетом результатов оценки их последствий;
- навыками принятия управленческих решений по совершенствованию организации технологических процессов с учетом результатов проведенного контроля.

Содержание разделов дисциплины:

Понятие, сущность и особенности менеджмента. Основные законы, методы и принципы менеджмента. История развития менеджмента как науки. Система функций менеджмента. Характеристика общих и специальных функций менеджмента. Планирование и контроль как функции менеджмента. Принятие управленческих решений как функция менеджмента. Понятие, основные типы и модели организационных структур управления. Власть и влияние в менеджменте. Основы управления персоналом в организации. Основы управления мотивацией. Основные качества менеджера. Лидерство. Стили управления. Коммуникации и

управление группой в организации. Эффективность менеджмента. Перспективы и направления развития менеджмента.

БИЗНЕС-ПЛАНИРОВАНИЕ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность находить организационно - управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОК-8);
- способность к составлению и анализу бизнес-планов разработки и внедрения новых технологических процессов, обращения с объектами профессиональной деятельности, выпуска и реализации конкурентоспособной продукции (ПК-17);
- способность к оценке последствий принимаемых организационно-управленческих решений и их оптимизации (ПК-14).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- способы безопасного проведения, контроля и усовершенствования технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок различного типа, обеспечивающих надежную и долговременную защиту окружающей среды от воздействия радиации;
- способы принятия организационно - управленческих решений;
- методы анализа бизнес-планов разработки и внедрения новых технологических процессов, способы обращения с объектами профессиональной деятельности;
- способы оценки последствий принимаемых организационно-управленческих решений и их оптимизации.

Уметь:

- разрабатывать и усовершенствовать технологические процессы подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок различного типа, обеспечивающих надежную и долговременную защиту окружающей среды от воздействия радиации;
- находить организационно - управленческие решения в нестандартных ситуациях;
- составлять и анализировать бизнес-план разработки и внедрения новых технологических процессов, обращаться с объектами профессиональной деятельности, выпускать и реализовать конкурентоспособную продукцию;
- проводить оценку последствий принимаемых организационно-управленческих решений и их оптимизацию.

Владеть:

- методикой безопасного проведения, контроля, разработки и усовершенствования технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок различного типа, обеспечивающих надежную и долговременную защиту окружающей среды от воздействия радиации;
- способностью находить организационно - управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность;
- методикой составления и анализа бизнес-планов разработки и внедрения

новых технологических процессов, обращения с объектами профессиональной деятельности, выпуска и реализации конкурентоспособной продукции;

- способностью к оценке последствий принимаемых организационно-управленческих решений и их оптимизации.

Содержание разделов дисциплины: Методические основы бизнес-планирования. Структура бизнес-плана, алгоритм его разработки. Характеристика (описание) предприятия. Анализ состояния и тенденции развития отрасли, методы анализа отраслевого рынка. Характеристика (описание) продукции (услуги). Обоснование рыночного потенциала проектируемой продукции (услуги). Анализ рынков сырьевых и материальных ресурсов, анализ рынков сбыта. Конкурентоспособность предприятия (потенциал предприятия), конкурентоспособные концепции развития предприятий общественного питания. Методы оценки конкурентоспособности предприятий. План производства. Система контроля качества продукции (услуг). Маркетинговый план. Организационный план. Структура управления предприятием. Риски и страхование. Финансовый план и стратегия финансирования. Анализ безубыточности предприятия.

КРИСТАЛЛОХИМИЯ (наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

- способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать основные теоретические положения кристаллохимии; основные законы кристаллохимии, методы анализа и моделирования кристаллических веществ.

Уметь применять полученные знания для анализа экспериментальных данных, в том числе при разработке мероприятий по защите окружающей среды; исследовать кристаллические вещества.

Владеть навыками решать практические задачи и проводить научно-исследовательские работы с использованием основных теоретических положений и законов кристаллохимии; методами анализа и грамотного решения теоретических и практических проблем кристаллохимии.

Содержание разделов дисциплины.

Введение. Кристаллография и кристаллохимия. Предмет и задачи кристаллохимии. Основные аспекты кристаллохимии: стереохимический, кристаллоструктурный, характеристика химических связей, зависимость свойств кристаллов от их строения. Многообразие кристаллических структур. Кристаллохимия как часть химии и кристаллографии.

Закрытые операции и элементы симметрии. Теоремы о сочетаниях закрытых элементов симметрии. Кристаллографические точечные группы симметрии. Международные символы и символы Шенфлиса. Единичные и полярные направления. Стереографические проекции кристаллов. Трансляции. Кристаллографические системы координат. Сингонии. Элементарная ячейка. Кристаллическая решетка. Решетки Бравэ.

Открытые операции и элементы симметрии. Пространственные группы симметрии. Общие и частные правильные системы точек. Узловые ряды и узловые сетки. Межплоскостные расстояния. Миллеровские индексы. Число формульных единиц и рентгеновская плотность. Координационное число и

координационный полиэдр. Собственная симметрия координационных полиэдров, молекул и сложных ионов.

Структурные типы. Полиэдрический метод изображения структур. Представление о теории плотнейших шаровых упаковок. Простейшие структурные типы и соотношения между ними. Описание структур в терминах шаровых упаковок и кладок. Семейства кристаллических структур. Островные, цепочечные, слоистые и каркасные структуры. Кристаллоструктурные характеристики атомов и химических связей. Основные типы кристаллохимических радиусов атомов (ионные, ковалентные, металлические, орбитальные, ван-дер-ваальсовы). Систематика кристаллических структур по типу связи.

Основы рентгено-структурного анализа. Дифракция рентгеновских лучей. Уравнение Брэгга-Вульфа. Основные методы рентгенографии. Основы рентгенофазового анализа. Этапы анализа структуры кристалла. Представление о методах определения координат атомов. Современные источники кристаллоструктурной информации.

Структуры простых веществ. Основные структурные типы. Структура воды, углекислого газа. Кристаллохимия урана, тория, плутония. Кристаллохимия редких элементов (литий, бериллий, галлий, индий, германий, ванадий, титан, молибден, вольфрам, редкоземельные элементы, инертные газы). Строение реальных кристаллов. Важнейшие типы дефектов. Влияние дефектов кристаллов на их свойства.

РАДИОХИМИЯ (наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

-основные понятия и определения радиохимии; законы радиоактивного распада; радиоактивные семейства урана, актиноурана и тория; классификацию методов выделения и разделения.

Уметь:

-определять экспериментально или путем расчета, характеристики полей излучений; применять радиометрические методы для анализа руд, концентратов, солей.

Владеть:

- радиометрическими методами для анализа руд, концентратов, солей, выполнять радиохимические операции для активационного анализа.

Содержание разделов дисциплины:

Предмет радиохимии и радиометрии. Естественные радиоактивные элементы. Радиоактивные семейства урана, тория и актиноурана. Законы радиоактивного распада. Радиоактивное равновесие. Особенности поведения радионуклидов в растворах больших разведений. Классификация процессов осаждения. Изотопные, специфические и неспецифические носители и области их применения. Сокристаллизация, изоморфизм и изодиморфизм, аномально-смешанные кристаллы. Гомогенное распределение микрокомпонента между твердой и жидкой фазами: закон Хлопина, коэффициент кристаллизации; факторы, влияющие на коэффициент кристаллизации. Гетерогенное распределение (логарифмический закон) микрокомпонента между твердой и жидкой фазами: постоянная кристаллизации,

уравнение Дернера – Госкинса. Распределение микрокомпонента между твердой фазой и расплавом. Метод дробной кристаллизации.

Адсорбционное соосаждение. Адсорбция на полярных (ионных) кристаллах. Первичная потенциалообразующая и обменная адсорбция, вторичная обменная адсорбция, их закономерности. Уравнение Ратнера. Внутренняя адсорбция. Значение адсорбционных явлений в радиохимии. Применение неспецифических неизотопных носителей в радиохимии.

ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

– способностью к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств, решения новых задач (ПК-9).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

- основные определения, уравнения и законы химической термодинамики;
- основные и специализированные методики расчетов термодинамических потенциалов химико-технологических процессов;

уметь

- проводить обработку экспериментальных данных по свойствам веществ и материалов;
- рассчитывать константы равновесия и термодинамические потенциалы химико-технологических процессов;

владеть

- методами расчета термодинамические потенциалы химико-технологических процессов;
- методами расчета термодинамических характеристик направленности химико-технологических процессов.

Содержание разделов дисциплины. Термодинамический анализ. Термодинамическая система. Термодинамические параметры. Калориметрия. ДСК. Разновидности и особенности методов. Их достоинства и недостатки. Принципы работы исследовательского оборудования. Теплота, как функция, характеризующая процесс перераспределения внутренней энергии в пространстве. Энтропия как мера необратимости процесса в изолированных системах. Энтропия для неизолированных систем. Изменение энтропии в зависимости от условий, характеризующих различные процессы. Приближенные способы расчета энтропии неорганических веществ. Виды тепловых процессов в химической технологии. Теплообмен. Теплоемкость. Теплопроводность. Разновидности теплоносителей. Теплопередача. Теплоотдача. Теплопроницаемость. Связь термодинамических потенциалов с различными переменными технологического процесса (p , S , V , T). Условия равновесия и самопроизвольность химических процессов. Энергия Гиббса. Принципиальная возможность осуществления химического процесса. Методы расчета изменения энергии Гиббса в процессе химических реакций.

РАДИОЭКОЛОГИЯ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- понимание роли охраны окружающей среды и рационального природопользования и для развития и сохранения цивилизации (ОК-13);
- способность принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды (ПК-4);
- способность к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий (ПК-6);
- способность обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения (ПК-7).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- организационные и правовые средства охраны окружающей среды, способы достижения устойчивого развития; роль охраны окружающей среды и рационального природопользования для развития и сохранения цивилизации;
- требования законодательства РФ, нормативных и правовых документов, стандартов предприятия в области использования атомной энергии, норм и правил в сфере обеспечения радиационной безопасности, а также в сфере охраны труда, пожарной безопасности, электробезопасности;
- принцип действия, конструкцию и правила технической эксплуатации приборов и оборудования дозиметрического контроля; методы отбора проб и расчета доз внешнего и внутреннего облучения персонала;
- используемые на практике технические решения по использованию радиоактивных веществ с учетом их особенностей и радиационной опасности, нормативные документы по радиационной безопасности и охране окружающей среды.

Уметь

- грамотно использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией; производить поиск новых информационных ресурсов, раскрывающих современное представление о рациональном природопользовании;
- учитывать требования охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды при разработке новых или совершенствовании имеющихся технических решений, технологических схем, схем организации производственных процессов;
- выполнять необходимые радиационные дозиметрические измерения, применять дозиметрические приборы, выполнять расчеты, необходимые для обеспечения радиационной безопасной эксплуатации оборудования;
- разрабатывать конкретные программы безопасного использования радиоактивных веществ для решения поставленных задач.

Владеть

- предметным представлением о понятии «рациональности» природопользовании;
- навыками использования правил техники безопасности, производственной санитарии, радиационной и пожарной безопасности;
- навыками проведения радиометрических и дозиметрических измерений и обработки экспериментальных данных;
- способами и алгоритмами безопасного использования открытых и закрытых источников ионизирующего излучения, оценки получаемой дозы за счет внешнего и внутреннего облучения.

Содержание разделов дисциплины. Основные сведения о радиоактивности. Открытие, эволюция и современное понимание явления радиоактивности. Закон радиоактивного распада, постоянная распада, период полураспада. Радиоактивные элементы, изотопы и нуклиды. Виды радиоактивного распада и типы радиоактивных излучений. Схемы распада. Ядерные превращения и правила смещения. Единицы радиоактивности. Основные дозиметрические единицы – экспозиционная, поглощённая и эффективная дозы и связь между ними. Количественные характеристики радиоактивности объектов окружающей среды. Понятие о природной окружающей среде и среде обитания человека. Основные величины и единицы, используемые для характеристики радиоактивного загрязнения местности, жилья и других объектов окружающей среды и среды обитания человека. Типы источников ионизирующих излучений. Природные и техногенные источники ионизирующих излучений (ИИИ). Уровни облучения и вклады различных ИИИ в дозу облучения населения. Техногенные радионуклиды в среде обитания человека. Основные техногенные радионуклиды, присутствующие в среде обитания человека. Происхождение и источники техногенных радионуклидов в среде обитания человека. Техногенные радионуклиды в почвах селитебных территорий. Природные ИИИ как основной источник облучения человека. Компоненты радиационного фона. Роль техногенных радионуклидов в формировании гамма-фона местности. Естественный (природный) радиационный фон. Роль естественной радиоактивности в возникновении и развитии жизни на Земле. Космический фон. Составляющие его компоненты. Пространственные и временные вариации космического фона. Гигиенически значимые природные радионуклиды и связь между их содержанием в почве и величиной гамма-фон на местности. Техногенно изменённый радиационный фон. Основные сведения о природных радионуклидах. Земные радионуклиды, их происхождение и их классификации. Естественные ряды радиоактивного распада – семейства урана, тория и актиноурана. Вымершие ряды и члены естественных радиоактивных семейств. Количественные соотношения между радионуклидами в естественных рядах. Радиоактивное равновесие. Радиохимия природных радиоактивных нуклидов. Природные радиоактивные нуклиды калия и рубидия. Семейство актиноидов. Основные представители этого семейства: актиний, протактиний, торий, уран, радий, радон. Природные (естественные) радиоактивные нуклиды в земной коре, гидросфере, атмосфере и биосфере. Радон в природе и среде обитания. Радон как главный дозообразующий природный радиоактивный элемент. Физические и химические свойства радона. Источники радона в почвенном воздухе, процессы эманирования и эксхалации радона из почв и строительных грунтов в атмосферный воздух и воздух помещений. Радон в воздухе помещений. Связь между особенностями геологического строения территорий и радоноопасностью помещений. Основные способы ограничения поступления радона в помещения. Дискуссия о допустимых концентрациях радона в воздухе жилых помещений как отражение кризиса в радиобиологии. Методы определения радиоактивных нуклидов. Дозиметрические, радиометрические и спектрометрические методы измерения радиоактивности. Характеристика радиационной обстановки на территории России и в Воронежской обл. Обеспечение радиационной безопасности населения. Современная концепция нормирования радиационной безопасности населения. Её реализация в основных законодательных актах – ФЗ «Об использовании атомной энергии», «О радиационной безопасности населения» и «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

Принципиальные особенности этих документов – использование понятий о радиационном риске и эффективной дозе облучения.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РЕДКИХ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенции:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

- химические свойства редких и редкоземельных элементов;
- основы технологии получения редких и редкоземельных элементов;
- методы контроля, способы усовершенствования технологического процесса подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок различного типа;
- основные характеристики технологического процесса в соответствии с регламентом; недостатки технологического процесса.

уметь

- применять знание свойств редких и редкоземельных элементов, соединений и материалов на их основе при осуществлении технологического процесса;
- оценивать безопасность проведения технологического процесса, контролировать выбросы в окружающую среду;
- использовать полученные знания законов химии при проведении технологического процесса;

владеть

- навыками теоретического и экспериментального исследования для планирования, проведения и анализа технологических процессов;
- навыками оценки характеристик технологического процесса с участием теплоносителей ядерных энергетических установок;
- навыками оценки параметров технологического процесса

Содержание разделов дисциплины. Классификация редких элементов и их характеристика с точки зрения применения в промышленности. Технология получения золота и серебра. Свойства, применение, нахождение в природе. Общая технологическая схема переработки руд, амальгамация концентратов. Вскрытие руд и концентратов цианированием. Перкаляционный и агитационный методы цианирования. Осаждение серебра и золота из растворов цементацией. Сорбционное выщелачивание серебра и золота из руд и концентратов. Осаждение серебра и золота из тиомочевинных растворов электролизом.

Технология получения лития. Краткая характеристика физико-химических свойств металла. Применение лития, распространенность в природе. Обогащение литиевых руд: декриптация, флотация. Серноокислотный способ переработки сподуменового концентрата. Сульфатный способ разложения сподуменового концентрата. Известковый способ разложения сподуменового концентрата. Аппаратурно-технологическая схема получения безводного хлорида лития. Получение металлического лития.

Краткая характеристика физико-химических свойств бериллия. Применение бериллия. Минералы и руды. Обогащение бериллиевых руд флотационным, радиометрическим методами. Состав бериллиевых концентратов. Известково-

сульфатный способ переработки бериллиевого концентрата с получением оксида бериллия. Получение оксида бериллия из берилла спеканием с кремнефтористым натрием.

Краткая характеристика физико-химических свойств редкоземельных металлов (РЗМ). Применение РЗМ. Распространенность РЗМ в природе, минералы комплексные и селективные, основные месторождения (монацитовые, ксенотимовые, лопаритовые, бастнезитовые и др.). Обогащение руд, содержащих РЗМ. Физико-химические основы, принципиальные схемы аппаратов электромагнитной и электростатической доводки коллективных концентратов. Вскрытие бастнезитового концентрата. Извлечение РЗМ из апатита. Общая схема разделения суммы РЗМ до индивидуальных элементов. Физико-химические основы методов разделения РЗМ: избирательного окисления и восстановления, дробной кристаллизации двойных нитратов и броматов, ионообменной хроматографии, экстракции трибутилфосфатом. Получение технических РЗМ: а) металлотермическим восстановлением фторидов и хлоридов, б) электролизом спиртового раствора безводных хлоридов на ртутном катоде с последующим разложением амальгамы, в) электролизом расплавленных безводных хлоридов. Схема электролизера.

ТЕХНОЛОГИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ ЯДЕРНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способности работать с научно-технической и патентной литературой и использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности (ОПК-4);

- способности к безопасному проведению, контролю, разработке и усовершенствованию технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок различного типа, обеспечивающими надежную и долговременную защиту окружающей среды от воздействия радиации (ПСК-3.1).

- способности разрабатывать на атомных электростанциях мероприятия по защите окружающей среды от радионуклидов и оценивать дозовую нагрузку на различные группы населения (ПСК-3.2).

- способностью анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию (ПК-3);

- готовностью использовать методы оценки риска и разрабатывать меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности (ПК-11).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать основные требования, предъявляемые к качеству исходной и очищенной воды на АЭС; методы и способы подготовки воды; методы расчета наиболее экономичных режимов работы водоподготовительных установок АЭС, методы и способы корректировки качества воды; виды теплоносителей и их поведение в реакторных установках; виды радиоактивных отходов, их хранение, дезактивацию и захоронение.

Уметь анализировать эксплуатационные данные и характеристики основного и вспомогательного оборудования для выбора схемы водоподготовительной установки и системы химико-технологического мониторинга качества теплоносителя.

Владеть основными методами анализа технологических показателей водоподготовительной установки; основными методами поддержания и корректировки водно-химического режима.

Содержание разделов дисциплины.

Теплоносители ядерных энергетических установок (ЯЭУ) и их особенности. Общая характеристика теплоносителей АЭС. Требования к теплоносителям ядерных энергетических установок. Физико-химические свойства теплоносителей и особенности применения. Водные теплоносители. Неводные теплоносители ЯЭУ: органические теплоносители, жидкометаллические теплоносители (ЖМТ), газовые теплоносители. Добавки в теплоноситель первого контура и их функции.

Радиолиз теплоносителей АЭС. Радиолиз водного теплоносителя. Образование радиолитических газов, гремучей смеси (H_2 , O_2) и безопасность АЭС. Термическое и радиационное разложение органического теплоносителя. Радионуклиды и их поведение в контурах с жидкометаллическим теплоносителем.

Виды радиоактивных отходов, образующихся на атомных электростанциях. Классификация радиоактивных отходов. Основные источники радиоактивных отходов (РАО) и местами их концентрации. Процессы, приводящие при нормальной работе энергоблоков к образованию радионуклидов: процесс деления и процесс активации. Способы попадания продуктов деления в теплоноситель: заводские дефекты; дефекты, образовавшиеся в процессе эксплуатации; заводское загрязнение внешних оболочек топливных элементов ураном. Источники РАО при активации нейтронами: продукты коррозии, примеси и химические добавки в теплоноситель. Утилизация теплоносителей при выводе из эксплуатации реакторных установок. Сбор и переработка радиоактивных отходов. Хранение и захоронение отходов. Транспортировка радиоактивных отходов. Дезактивация.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2);

способностью к оценке последствий принимаемых организационно-управленческих решений и их оптимизации (ПК-14);

способностью к разработке новых технологических схем на основе результатов научно-исследовательских работ (ПК-20);

Знать: методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся ввода в эксплуатацию оборудования различного назначения; проблемы эксплуатации и ремонта оборудования; принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности оборудования.

Уметь: осваивать вводимое оборудование в соответствии с нормативной базой для реализации производственных процессов; организовать профилактические осмотры оборудования; проверять качество наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов оборудования.

Владеть: навыками проверки аппаратов, машин, приводов, систем, различных комплексов, технологического оборудования; навыками работы со средствами технической диагностики оборудования.

Содержание разделов дисциплины.

Содержание разделов дисциплины: Пусконаладочные работы и ТБ. Организация ремонта технологического оборудования. Надежность и ремонтпригодность оборудования. Восстановление деталей. Ремонтные операции.

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у студентов следующих компетенций:

ОК-12 - способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;

ПК-5 - способность к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию;

ПК-21 - способность использовать средства автоматизации при подготовке проектной документации.

Для освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- методы и способы поиска информации в глобальных компьютерных сетях;
- оборудование, методы и приборы контроля аналитического контроля и радиационной безопасности на объектах, связанных с использованием атомной энергии;

- основные химико-технологические процессы и автоматизированные системы управления производством.

Уметь:

- использовать поисковые информационные системы;
- разрабатывать методы обеспечения аналитического контроля проведения процессов на объектах, связанных с использованием атомной энергии в лабораторных и промышленных условиях;

- проектировать химико-технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства.

Владеть:

- поиском необходимой информации в глобальных компьютерных сетях;
- навыками организации производственного контроля и управления технологическими процессами, рационального ведения техпроцесса и осуществления контроля над соблюдением технологических параметров процесса;

- методиками выполнения проектов автоматизированного управления процессов и производств химической технологии.

Содержание разделов дисциплины:

Системы управления. Основные виды систем управления технологическими процессами. Производственные (технические процессы). Рабочие операции, операции управления (понятие функции). Значение и перспективы автоматического управления. Автоматические и автоматизированные системы управления. Механизация и автоматизация технических процессов. История развития и примеры автоматических устройств и систем. Организационно-технические и социально-экономические предпосылки автоматизации отдельных процессов и отраслей. Автоматизация производственных процессов и повышение качества продукции. Государственные Стандарты приборов и средств автоматизации.

Управление техническим процессом. Регулирование. Методы и принципы управления (по разомкнутому циклу, по отклонению, по возмущению,

комбинированные системы, по адаптации). Функциональная схема, виды и принцип действия АСР (стабилизирующие, программные, следящие, самонастраивающиеся, статические и астатические). Принципы регулирования. ГОСТ 21.404-85 "Автоматизация систем управления технологических процессов в промышленности (термины и определения)". Примеры АСР

Математическое описание АСР и их элементов. Методы получения моделей. Использование преобразования Лапласа для анализа свойств АСР. Передаточная функция, переходной процесс и частотные характеристики АСУ. Критерии и признаки устойчивости систем. Запас устойчивости. Технологические объекты регулирования. Статические и динамические свойства объектов управления и технологических процессов. Математические модели различных объектов. Качество процессов регулирования. Критерии и оценки качества переходных процессов АСУ. Запоздывания при регулировании и их влияние на качество регулирования. Пути повышения устойчивости и качества переходных процессов в АСУ. Исследование статических и динамических характеристик объектов путем эксперимента. Определение характеристик технологических объектов управления путем эксперимента. Кривые разгона объекта. Постоянная времени, коэффициент самовыравнивания. Неустойчивые объекты. Аппроксимация. Способы соединения элементов АСР. Характеристики и примеры реализации типовых блоков (звеньев) объектов регулирования и АСУ (их статические и динамические характеристики). Устойчивые и неустойчивые звенья. Охват звеньев обратными связями. Назначение и примеры реализации обратных связей. Характеристики соединения звеньев. Структурные преобразования схем АСР.

Структура АСУ, функциональные элементы. Первичные преобразователи и измерительные устройства. (Классификация и возможности важнейших типов). Усилители и преобразователи вида сигнала. Их общая характеристика и важнейшие типы (основы расчета). Исполнительные устройства и регулирующие органы (механические, электрические, гидравлические, пневматические). Статические и динамические характеристики важнейших типов. Сравнительные возможности и особенности. Вспомогательная аппаратура (фильтры, стабилизаторы, редукторы, преобразователи и т.д.). Автоматические регуляторы. Их классификация (по регулируемой величине, роду сигнала, способу воздействия, источнику энергии, виду рабочего тела, закону регулирования). Схема, устройство и принцип действия регуляторов. Релейные элементы, их характеристики. Примеры реализации на них простейших логических операций. Системы приборов и регуляторов ГСП.

Основы измерительной техники. Методы измерения. Основные измерительные схемы (мостовые, дифференциальные, компенсационные). Погрешности измерений. Обработка результатов измерений. Классификация измерительной аппаратуры. Статические характеристики приборов. Дистанционная передача показаний на расстояние (примеры схем, сравнительные возможности). Методы измерений давления и разряжения. Приборы и датчики давления и области их применения. Ошибки при измерении давления и методы их устранения. Приборы и датчики для измерения температуры. Назначение их. Методы измерений температуры. Общеметодическая погрешность датчиков температуры. Термометры расширения, манометрические термометры, пирометры излучения, термометры сопротивления и области их применения. Приборы и датчики для измерения количества и расхода жидкости и газа. Их назначение. Методы измерений. Принцип действия различных устройств (турбинных, ротаметров, сужающих, дифманометров, поплавковых, емкостных, напорные трубки, анемометры). Измерение количества твердых и сыпучих материалов. Автоматические весы и

дозаторы. Уровнемеры. Измерение плотности жидкости и газа. Измерение pH и химического состава жидкостей и газа. Измерение вязкости жидкостей.

Понятие АСУТП. Структура АСУТП. Устройства связи с объектом. Микроконтроллеры. Контроллеры. Комплекс технических средств АСУТП.

Условное изображение трубопроводов и отдельных элементов на схемах автоматизации. Составление принципиальных схем АСУ. Пример начертания и чтения схем автоматизации, электрических схем управления, электропривода, конвейера с периодическим циклом работы, АСУ соотношения двух и более параметров.

ОБОРУДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВ РЕДКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

-способность к разработке новых технологических схем на основе результатов научно-исследовательских работ (ПК-20);

-способность профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способность к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

- основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства;

-методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и (или) физико-химических моделей.

уметь

-рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства;

-выполнять основные химические операции; провести статистическую обработку результатов аналитических определений; рассчитывать материальный и тепловой балансы химического процесса в химическом реакторе

владеть

- методами механики применительно к расчетам процессов химической технологии; методами поверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования, навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности;

-навыками работы с учебной, справочной, технической и научной литературой

Содержание разделов дисциплины: Факторы, влияющие на конструкции аппаратов и машин, их эксплуатацию. Химическая, радиохимическая и ядерная безопасность при конструировании химической аппаратуры и ее обслуживание. Общие сведения о процессах. Основные физико-механические свойства сыпучих материалов. Дисперсионный состав. Транспортировка, хранение сыпучих материалов. Классификация транспортных устройств. Конвейеры: скребковые, ленточные, винтовые. Ковшовые элеваторы. Установки пневмотранспорта. Конструкции и расчет. Бункеры и затворы. Дозаторы сыпучих материалов. Дробление и измельчение. Физико-механические основы измельчения. Расход энергии. Аппаратура для крупного дробления: щековые и конусные дробилки; для среднего и мелкого: валковые и ударные дробилки; для измельчения: шаровые и стержневые мельницы. Классификация. Основные способы классификации. Ситовая классификация. Грохоты: колосниковые, качающиеся, вибрационные.

Гидравлическая классификация. Гидроциклоны. Классификаторы: речные, скребковые, спиральные. Способы обогащения. Гравитационное обогащение. Магнитная и электростатическая сепарация. Общие сведения о процессах. Конструкция аппаратов: отсадочные машины, концентрационные столы, сепараторы, РКС

Определение процесса выщелачивания. Перколяционное и агитационное выщелачивание. Основные факторы, влияющие на скорость процесса гидрометаллургического вскрытия руд и концентратов. Аппараты с механическим, пневмомеханическим и пульсационным перемешиванием. Горизонтальные и вертикальные автоклавы. Конструкции и расчеты. Расчет объема аппарата и числа аппаратов в каскаде непрерывного действия. Место и роль ионного обмена в атомной промышленности. Основы ионного обмена: физико-химические свойства, равновесие ионного обмена, кинетика ионного обмена. Конструкции ионообменных аппаратов периодического, непрерывного и полунепрерывного действия. Методы оценки и сравнения эффективности ионообменной аппаратуры. Инженерный расчет ионообменного оборудования. Основные понятия экстракции. Область применения экстракции на предприятиях, производящих редкие и радиоактивные металлы. Теоретические основы процесса: экстракционное равновесие, выбор экстрагента и разбавителя, применение высаливателей, кинетика экстрагирования. Устройство смесителей-отстойников, колонных аппаратов и центробежных экскаваторов. Общая характеристика высокотемпературных процессов производства урана и редких металлов. Основные положения кинетики гетерогенных химических реакций. Общие сведения. Вращающиеся, шахтные печи, шнековые реакторы, их достоинства и недостатки. Основные конструкционные особенности. Движения мелкокускового материала. Расчет печей по производительности. Области применения в технологии редких и радиоактивных элементов. Гидродинамика взвешенного и кипящего слоя. Кипящий и фонтанирующий слой. Конструктивные особенности реакторов кипящего слоя, их достоинства и недостатки. Методы расчета по производительности. Аппараты "комбинированного" типа. Достоинства и недостатки. Общие сведения. Области применения. Гидродинамика горящего факела. Теплопередача в пламенных процессах. Конструкция пламенных реакторов и их расчет. Теория процессов восстановительной и рафинировочной плавки. Конструкции печей.

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

- способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК -1);

- способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать основные теоретические положения материаловедения; строение материалов; механические свойства материалов; сплавы на основе железа; неметаллические материалы; теоретические и технологические основы производства материалов.

Уметь применять полученные знания для анализа экспериментальных данных, в том числе в своей профессиональной деятельности.

Владеть навыками решать практические задачи в своей профессиональной деятельности.

Содержание разделов дисциплины.

Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения. Структура материалов. Пластическая деформация и механические свойства металлов. Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах. Основные типы диаграмм состояния. Диаграмма железа – цементит. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов. Основы термической обработки. Отжиг и нормализация стали. Закалка и отпуск стали. Химико-термическая обработка. Поверхностная закалка. Конструкционные металлы и сплавы. Конструкционные стали. Чугуны. Сплавы на основе меди. Сплавы на основе алюминия.

Промышленные стали. Конструкционные углеродистые и легированные стали.

Жаропрочные стали. Инструментальные стали. Износостойкие стали.

5.Пластмассы, резины, электротехнические материалы Пластмассы. Резиновые материалы. Материалы с особыми электрическими свойствами. Материалы с особыми магнитными свойствами.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-4);

- способность использовать методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели (ОПК-3);

- способностью к организации работы подчиненных (ПК-13);

- способность к проведению анализа технических заданий на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства (ПК-18);

- способность использовать средства автоматизации при подготовке проектной документации (ПК-21).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать

- Методы повышения эффективности восприятия, обобщения, анализа информации, постановки цели и выбора путей ее достижения;

- понятия, концепции, принципы и методы системного анализа, обеспечения и совершенствования безопасности процессов и систем производственного назначения;

- основные этапы проектирования;

- состав технической документации подготавливаемой на всех стадиях проектирования; процесс разработки и согласования проектной документации .

Уметь

- воспринимать, обобщать, анализировать информацию, при постановке цели и выбору путей ее достижения ;
- пользоваться современными математическими и машинными методами моделирование, системного анализа и синтеза безопасности процессов и объектов технологического оборудования;
- проводить анализ технических заданий на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства;
- составлять проектную документацию с использованием средств автоматизации;

Владеть

- методами и приемами логического анализа;
- навыками создания и анализа математических моделей исследуемых процессов и объектов;
- разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты систем безопасности объектов с использованием средств автоматического проектирования;
- навыками проектирования инженерных сооружений, включая выполнение инженерных расчётов систем;
- инструментальными средствами подготовки проектной документации.

Содержание разделов дисциплины. Общие требования к проектам. Основные нормативные материалы и документы, регламентирующие проектные работы. Проектные организации в системе учреждений, виды и специализация проектных организаций в химической промышленности. Структура и функции отделов проектных институтов. Этапы и стадии проектирования. Принципы проектирования промышленных предприятий. Организация и технология проведения проектных работ. Принципы выбора сырья и источников энергии. Выбор географической точки строительства. Факторы, влияющие на выбор площадки. Обоснование качественных показателей готовой продукции с учетом рыночной конъюнктуры, современных научно-технических достижений и сырьевой базы. Обоснование мощности производства. Технологические принципы разработки новых и реконструкции существующих технологий: наилучшего использования движущей силы процессов, наилучшего использования энергии, наилучшего использования оборудования, принцип разработки экологически безопасных технологий, принцип технологической соразмерности. Принципы разработки технологических схем. Случаи совместного решения материального и теплового балансов. Энергохимические технологии, их особенности. Использование вторичных энергоресурсов. Основные характеристики строительных материалов и требования к ним. Принципы проектирования и классификация промышленных зданий. Понятия о пролете, шаге и сетке колонн. Привязка колонн и стен к разбивочным осям. Объемно-планировочные и конструктивные решения промышленных зданий. Типовые размеры зданий павильонного типа. Характеристика основных типовых элементов зданий: фундаменты, полы, колонны, стены, крыши, оконные переплеты, световые и аэрационные фонари, лестницы, двери, ворота и лифты. Требования по проектированию отопления и вентиляции. Техничко-экономическая оценка промышленных зданий.

ЯДЕРНЫЕ РЕАКТОРЫ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенции:

- способностью обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения (ПК-7);

- готовностью использовать действующие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности (ПК-8);
- способность к использованию современных систем управления качеством применительно к конкретным условиям производства на основе международных стандартов (ПК-16)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

- основные процессы, идущие в ядерных реакторах – деление ядра, цепную реакцию, выделение энергии, взаимодействие нейтронов с веществом;
- технические решения по использованию радиоактивных веществ с учетом их особенностей и радиационной опасности, принципы работы ядерных электростанций, основы безопасности ядерной энергетики;
- нормативные документы по радиационной безопасности и охране окружающей среды;
- законодательные и нормативные правовые акты по управлению качеством продукции

уметь

- объяснять изменения характеристик пучков нейтронов при прохождении через вещество и результаты их воздействия на вещество
- разрабатывать конкретные программы безопасного использования радиоактивных веществ в ядерных реакторах;
- учитывать требования радиационной и ядерной безопасности в ядерной энергетике;
- анализировать данные о качестве, применять методы контроля и управления качеством

владеть

- методами расчета ядерных реакторов,
- способами и алгоритмами безопасного использования открытых и закрытых источников ионизирующего излучения, методами оценки получаемой дозы за счет внешнего и внутреннего облучения;
- навыками использования правил радиационной и ядерной безопасности в профессиональной деятельности;
- навыками использования основных инструментов управления качеством;
- приемами и методами анализа условий производства.

Содержание разделов дисциплины.

Нейтрон и деление ядер. Свойства нейтрона. Цепная реакция деления, атомная бомба и ядерные реакторы (ЯР). Современное использование ЯР и нейтронов: АЭС, нейтроны как инструмент для исследования вещества, медицина, новые материалы и др. Физика деления: механизм деления, энергия деления, нейтроны деления, делящиеся изотопы. Энергия связи нейтрона в ядре. Взаимодействие быстрых нейтронов с ядрами и веществом: типы ядерных реакций, уровни возбуждения ядра, нейтронные резонансы. Понятие сечения взаимодействия, скорость реакций, плотность потока нейтронов. Процессы в ядерном реакторе, понятие критического реактора. Типовые схемы промышленных установок. Транспорт (перенос) нейтронов, понятия «замедление» и «диффузия». Уравнение диффузии моноэнергетических нейтронов. Длина диффузии и ее физический смысл, время диффузии (время «жизни» нейтронов). Диффузия в ограниченной среде и в многозонной среде. Расчет на критичность в диффузионном приближении. Численные методы. Метод статистических испытаний. Вывод уравнения «точечной» кинетики; понятие «реактивности», времени «жизни» нейтронов и поколения нейтронов. Запаздывающие нейтроны, их влияние на кинетику реактора. Уравнения кинетики с учетом запаздывающих нейтронов, понятия «реактивности» на мгновенных и на запаздывающих нейтронах. Решение уравнений кинетики при постоянной реактивности. Влияние «обратной связи», устойчивость реактора. Температурная обратная связь. Атомная энергетика и устройство атомных Ядерная и радиационная безопасность работы ядерного реактора и АЭС. Ядерная и радиационная аварии, их причины. Меры по предотвращению аварий и снижению их последствий. Понятие «риска» технологии. Сравнение рисков атомной энергетики с другими источниками энергии. Метод статистических испытаний в расчете ядерного реактора. Решение задач реакторной физики в диффузионном приближении.

ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью работать с научно-технической и патентной литературой и использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности (ОПК-4);

- способность использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности, способностью и готовностью к соблюдению прав и обязанностей гражданина (ОК-9);

- способностью к безопасному проведению, контролю, разработке и усовершенствованию технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок различного типа, обеспечивающими надежную и долговременную защиту окружающей среды от воздействия радиации (ПСК-3.1);

- способностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений (ПК-19).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: специфику работы с научно-технической и патентной литературой, правовые аспекты профессиональной деятельности, специфику основных научно-технических проблем экологической безопасности, основные способы проведения патентных исследований

Уметь: самостоятельно и технически грамотно обеспечивать использование научно-технической и патентной литературы, использовать нормативно-правовые знания при осуществлении профессиональной деятельности, применять современные технологии для формирования аналитических обзоров по природоохранной тематике генерировать новые идеи, их отстаивать и целенаправленно реализовывать

Владеть: навыками критического анализа в области использования научно-технической и патентной литературы, навыками использования действующего законодательства и другие правовых актов, приемами и методами анализа научно-технической информации по тематике исследований в области техносферной безопасности, способами генерирования идеи, их отстаивать и целенаправленно реализовывать

Содержание разделов Роль научно-технического прогресса в развитии народного хозяйства страны. Инженерная служба страны и повышение престижа инженерного труда. Разновидности инженерной деятельности в различных отраслях народного хозяйства и в учебном заведении. Разновидности творческой работы: изобретательство в формах рационализаторских предложений, усовершенствования (модернизации) без заявки на изобретение, составление заявки на изобретения, открытия. Особенности деятельности инженера в данных формах изобретательства. Разновидности изобретений: устройство, способ, вещество, штамм микроорганизма, культуры клеток растений и животных и др. Признаки, характеризующие устройство. Интеллектуальная деятельность и виды охраняемых результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации. Роль гражданского права в охране и использовании её

результатов. Интеллектуальная собственность как объект гражданского права. Понятие и содержание интеллектуальной собственности. Объекты интеллектуальной собственности. Система права интеллектуальной собственности. Авторские и смежные права, право промышленной собственности. Цель патентных исследований (ПИ), регламент поиска информации, систематизация и анализ отбора информации, подготовка выводов и рекомендаций, оформление результатов в виде отчёта о ПИ. Порядок подачи заявок в РФ. Состав заявки: заявление, описание изобретения, формула изобретения; чертежи и материалы, необходимые для понимания сущности изобретения; реферат, дополнительные материалы.

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЫРЬЯ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

- способность к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: классификацию сырья, свойства сырья; химические процессы в технологии подготовки сырья; основы физических, химических и других методов переработки сырья; основные и дополнительные операции в технологии подготовки сырья; технологические процессы подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок (ЯЭУ) различного типа; основные понятия и термины химической технологии теплоносителей ЯЭУ; требования к теплоносителям ЯЭУ, их физико-химические свойства и особенности применения; физико-химические основы внутри контурных процессов в ЯЭУ; принципы взаимодействия ионизирующего излучения с веществом.

Уметь: выполнять основные химические операции по определению состава и свойств сырья; осуществлять операции по обогащению сырья; использовать методы для расчета доли основного компонента и примесей в сырье; прогнозировать качества теплоносителей, формулировать требования к качеству рабочих сред и металлических поверхностей ЯЭУ.

Владеть: навыками применения основных технологических схем переработки сырья для решения профессиональных задач; экспериментальными физическими, химическими и другими методами комплексного использования сырья; основными методами контроля; безопасными методами контроля технологий подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок.

Содержание разделов дисциплины:

Запасы сырья. Природные источники ядерной энергетики. Физико-химические свойства урана. Рациональное использование химического сырья. Комплексное использование сырья. Основные и подготовительные операции. Дробление. Различные виды обжига, спекание, сплавление с реагентами. Выщелачивание металлов химическими реагентами; извлечение металлов из

раствора. Оборудование для измельчения, обжига, выщелачивания урановой руды. Очистка урана от сопутствующих ему примесей. Аффинаж - очистка соединений урана от примесей и элементов, обладающих большим сечением захвата нейтронов. Способы очистки: пероксидный, карбонатный, экстракционный растворителями, прокаливание. Физические и химические методы разделения изотопов: Электромагнитное разделение. Газовая диффузия. Жидкостная термодиффузия. Газовое центрифугирование. Аэродинамическая сепарация. Химическое обогащение. Дистилляция. Электролиз. Потери массы обогащаемого урана внутри разделительного оборудования и трубопроводов. Извлечение и хранение твердых отложений из технологического оборудования. Обеспечение радиационной безопасности на производстве подготовки уранового сырья.

ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка (ПК-15);
- способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-12);
- способность к составлению и анализу бизнес-планов разработки и внедрения новых технологических процессов, обращения с объектами профессиональной деятельности, выпуска и реализации конкурентно способной продукции (ПК-17).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные методы и технологии исследования, обработки его результатов, требований к оформлению работ и отчетов, апробации и внедрению результатов исследований в практику; теоретические основы управления производственным процессом в энергетике; основные направления развития материалов современной энергетики, структуру бизнес-плана, принципы проектирования и формирования бизнес-плана, состав и этапы разработки концепции развития предприятия.

Уметь: выбирать методы, соответствующие целям и задачам исследования; использовать знания в разработке проектов развития производства энергетической продукции; выявлять конкурентные преимущества продукции, выпускаемой предприятием, разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии; оценить инновационные риски коммерциализации проектов.

Владеть: навыками исследовательской работы для усовершенствования технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок различного типа; способностью использования в практической деятельности умений и навыков управления; способностью использования в практической деятельности умений и навыков управления; навыками определения конкурентных преимуществ продукции, выпускаемой предприятием, обоснования выпуска продукции, методикой разработки бизнес-плана и программы организации инновационной деятельности на предприятии

Содержание разделов дисциплины: История развития химической науки. Понятие радиоактивности, источники ионизирующего излучения, краткая характеристика. Ядерно-топливный цикл, основные положения, назначения. Особенности добычи урановой руды, циркония. Изготовление ТВЭЛ, ТВЭС. Общие положения. Виды ЯЭУ, особенности эксплуатации. Состав АЭС, общие положения Радиоактивные отходы, обращение с радиоактивными отходами, общие положения. Хранение, захоронение РАО. Виды хранилищ. Назначение лабораторной базы кафедры, технические средства производства анализов лаборатории кафедры, приготовление химических растворов. Дезактивация, общие положения, виды дезактивационных работ на АЭС. Авария на

ЧАЭС, уроки и выводы Техника безопасности при обращении с агрессивными жидкостями, порядок допуска к работе с радиоактивными веществами. Выполнение правил радиационной безопасности. Основы бизнес-планирования.

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка (ПК-15);

- способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-12);

- способность к составлению и анализу бизнес-планов разработки и внедрения новых технологических процессов, обращения с объектами профессиональной деятельности, выпуска и реализации конкурентно способной продукции (ПК-17).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные методы и технологии исследования, обработки его результатов, требований к оформлению работ и отчетов, апробации и внедрению результатов исследований в практику; теоретические основы управления производственным процессом в энергетике; основные направления развития материалов современной энергетики, структуру бизнес-плана, принципы проектирования и формирования бизнес-плана, состав и этапы разработки концепции развития предприятия.

Уметь: выбирать методы, соответствующие целям и задачам исследования; использовать знания в разработке проектов развития производства энергетической продукции; выявлять конкурентные преимущества продукции, выпускаемой предприятием, разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии; оценить инновационные риски коммерциализации проектов.

Владеть: навыками исследовательской работы для усовершенствования технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок различного типа; способностью использования в практической деятельности умений и навыков управления; навыками определения конкурентных преимуществ продукции, выпускаемой предприятием, обоснования выпуска продукции, методикой разработки бизнес-плана и программы организации инновационной деятельности на предприятии.

Содержание разделов дисциплины: Эксплуатационные показатели АЭС России. АЭС общие положения. Типы реакторов. Циклы АЭС и их эффективность. Мощность и КПД атомных станций. Циклы паротурбинных АЭС. Тепловые схемы, особенности агрегатов и КПД КЭС, ТЭЦ, АЭС, ГЭС, ГАЭС, ГТУ, ПГУ. Энергосбережение и энергоэффективность. Государственная политика в области энергосбережения. Новейшие технологии используемые в энергосбережении. Экологические проблемы тепловой энергетики. Бизнес-планирование. Экологические проблемы гидроэнергетики. Экологические проблемы ядерной энергетики. Радиоактивность как фактор позитивного и негативного воздействия. Классификация радиоактивных отходов на высоко-, средне- и низкоактивные отходы. Твердые и жидкие РАО. Современные концепции захоронения ВАО и ОЯТ: кондиционирование и захоронение в геологические формации и в приповерхностные сооружения. РАО - как техногенные месторождения. Требования к выбору мест под строительство хранилищ ВАО. Проблемы захоронения жидких РАО в геологические формации. Преимущества и недостатки. Альтернативные способы хранения и удаления: захоронение РАО в центре планеты, удаление в космос, трансмутация радионуклидов, сжигание некоторых радионуклидов в котлах внутреннего сгорания с замкнутым топливно-энергетическим циклом, захоронение РАО в глубоководных илах дна Океана.

КОНСТРУКЦИОННЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенции:

- способность анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию (ПК-3);
- способность принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды (ПК-4);
- способность проводить радиометрические и дозиметрические измерения и корректно обрабатывать экспериментальные данные (ПК-6).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- физико-химические основы моделирования оксидных и неметаллических материалов для достижения требуемых функциональных свойств и условий технологии. Основные методы радиометрического и дозиметрического контроля.
- основные факторы влияния на свойства монофазных и полифазных оксидных материалов;
- способы оценки возможностей эффективного использования различных видов природного и техногенного сырья;
- основные схемы синтеза материалов и их теоретическую основу; способы определения потенциальных свойств материалов определенных (конкретных) оксидных и неметаллических систем;

Уметь:

- выбирать исходные данные для адекватного соответствия модели реальному материалу;
- обосновывать принципы построения технологических схем производства и эксплуатации керамики неорганической технологии;
- осуществлять с достаточной вероятностью определение прогнозных характеристик материалов модельного состава с учетом состава и свойств сырья и различных вариантов технологии.

использовать различные методы моделирования фазового состава и структуры неметаллических и оксидных систем для создания высокоустойчивых материалов к радиационному воздействию.

Владеть

- методами заполнения технологических карт
- составления композиции керамических материалов на основе оксидных систем;
- методиками экспериментального определения исходных характеристик для прогнозирования свойств будущего материала.

методами исследований и проведения экспериментальных работ в области химической технологии неметаллических и оксидных материалов и их испытаний на радиоактивность.

Содержание разделов дисциплины.

Современное состояние промышленного производства функциональной и конструкционной керамики в России и за рубежом. Задачи и перспективы отрасли. Классификация керамических изделий. Сырье для производства керамики. Природное сырье. Искусственное сырье. Классификация оксидов по их роли в формировании структуры керамики, методы их получения. Техногенное сырье. Электронная микроскопия. Уровни структуры керамических материалов: макроструктура, микроструктура, наноструктура, атомно-молекулярная структура. Структура бинарных оксидов, карбидов, нитридов и других тугоплавких соединений. Пористость и мелкозернистость керамики. Оптически прозрачная керамика. Рентгенофазовый анализ. Дифференциально-сканирующая

калориметрия, термогравиметрия. Основные традиционные конструкционные керамические материалы. Пьезосегнетоэлектрическая керамика. Наноструктурные композиты на основе керамики. Технология получения сверхпроводящей высокотемпературной керамики. Керамические мембраны. Медицинская керамика. Прозрачные керамические материалы. Вакуум-плазменные технологии получения керамики. Холодное статическое прессование в закрытых пресс-формах. Горячее прессование. Изостатическое и квазиизостатическое прессование. Динамические, высокоэнергетические и импульсные методы прессования. Магнитноимпульсное прессование. Ультразвуковое квазирезонансное прессование. СВЧ-спекание керамики. Спекание керамики. Печи. Керамика для ядерной энергетике. Композиционные материалы на основе нитрида, карбида кремния, тугоплавких оксидов алюминия и циркония. Вязкая керамика.

ХИМИЯ УРАНА, ТОРИЯ, ПЛУТОНИЯ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

- способность принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды (ПК-4);
- способность проводить радиометрические и дозиметрические измерения и корректно обрабатывать экспериментальные данные (ПК-6);
- способность анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию (ПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

- основные понятия и определения химии актиноидов; химию урана и его соединений;
- химию плутония и его соединений; химию тория и его соединений; способы оценки возможностей эффективного использования различных видов природного и техногенного сырья; основные схемы синтеза материалов и их теоретическую основу;
- способы определения потенциальных свойств материалов на основе металлов;

уметь

- выбрать оптимальный метод получения химического соединения урана, плутония, тория; выбрать необходимые для выделения реагенты;
- представить все этапы химических процессов и химического анализа в виде уравнений реакций; выполнять основные химические операции с участием соединений радиоактивных элементов;
- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения задач получения соединений и химического анализа радиоактивных элементов;
- корректно обрабатывать экспериментальные данные;
- осуществлять определение прогнозных характеристик материалов на основе металлов;

владеть

- навыками работы с учебной, справочной, технической и научной литературой;
- методами проведения химического анализа урана, тория с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды;
- методами проведения радиометрических и дозиметрических измерений; методиками экспериментального определения исходных характеристик для прогнозирования свойств будущего материала.

Содержание разделов дисциплины.

Введение. Актиноидная теория, доказательства её существования и её противоречия.

Торий: история открытия, изотопный состав, распространенность, применение. Физические и химические свойства металлического тория, валентные состояния тория.

Физико-химические свойства, получение и применение соединений тория (диоксид тория, пероксиды, гидроксид, гидриды, галогениды, соли тория).

Уран: история открытия, изотопный состав, распространенность в природе, применение. Физические и химические свойства металлического урана. Валентные состояния урана в водных растворах и в твердом состоянии. Физико-химические свойства, получение и применение соединений урана (гидрид, карбиды, нитриды оксиды, пероксид, уранаты, галогениды и оксогалогениды, соли урана и комплексные соединения).

Плутоний: история открытия, изотопный состав, нахождение в природе, применение. Физико-химические свойства плутония, состояние плутония в водных растворах и в твердых телах. Физико-химические свойства, получение и применение соединений плутония (гидриды, карбиды, нитрид, оксиды, гидроксиды, пероксид, галогениды; соли плутония и комплексные соединения).

ОСНОВЫ ЭКСТРАКЦИИ И ИОННОГО ОБМЕНА

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к безопасному проведению, контролю, разработке и усовершенствованию технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок различного типа, обеспечивающими надежную и долговременную защиту окружающей среды от воздействия радиации (ПСК-3.1);

- способность к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

- свойства и основные характеристики ионообменных смол и экстрагентов, материалы и оборудование процессов ионного обмена и экстракции;

- теоретические основы и аппаратное оформление процессов ионного обмена и экстракции.

уметь

- рассчитывать технологические параметры процессов ионного обмена и экстракции;

- выбрать ионообменные смолы и экстрагенты, пригодные для использования в технологии материалов современной энергетики.

владеть

- основами выбора методов и условий концентрирования и разделения;

- навыками проведения процессов ионного обмена и экстракции

Содержание разделов дисциплины.

Типы ионитов. Получение ионообменных смол. Кислотная сила катионов и основная сила анионитов. Набухание при ионном обмене. Адсорбция неэлектролитов и электролитов. Равновесие ионного обмена. Факторы, влияющие на ионообменное равновесие. Емкость ионитов. Кинетика ионного обмена.

Основные термины экстракции. Термодинамика процесса экстракции. Кинетика процесса экстракции. Классификация экстрагентов. Механизмы экстракционного извлечения. Определение числа теоретических ступеней экстракции для достижения заданной степени извлечения. Реэкстракция.

ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА ГЕТЕРОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 Способность к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, совершенствование контроля технологического процесса;

ПСК-3.1 Способность к безопасному проведению, контролю, разработке и усовершенствованию технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок различного типа, обеспечивающими надежную и долговременную защиту окружающей среды от воздействия радиации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- Основные законы химической кинетики, границы применения кинетических моделей; кинетику твердофазных реакций, протекающих в условиях импульсной активации (механохимической, радиационно-термической);
- типы реакций, способы активации процессов.

Уметь:

- выполнить первичную обработку кинетических кривых с целью применимости той или иной кинетической модели;
- использовать результаты кинетических исследований для определения лимитирующих областей реагирования. Проводить оценку возможных рисков, включая экологические, на основании знания закономерностей, управляющих поведением анализируемых системы.

Владеть:

- владеть навыками проведения кинетических исследований с использованием опытных лабораторных установок;
- навыками обрабатывать, анализировать, осмысливать результаты кинетических измерений.

Содержание разделов дисциплины:

Понятие о границе раздела и зоне реакции и механизмах ее продвижения. Кинетика испарения/сублимации. Особенности процессов на движущихся границах раздела. Растворение твердых тел. Проблемы концентрационных зависимостей скоростей растворения и диффузионного контроля. Учет изменения поверхности (геометрический контроль). Кинетика топохимических превращений с зародышеобразованием в объеме реагента. Уравнения Авраами и Ерофеева. Морфологические модели образования и роста зародышей. Зародышеобразование в одну стадию и в несколько стадий. Случайное зародышеобразование в объеме твердого реагента. Экспоненциальный период ускорения роста зародышей. Уравнение Праута – Томпкинса.

Кинетика топохимических реакций, инициируемых с поверхности реагента. Общий анализ кинетики по Дельмону. Кинетика реакций с индуцированным зародышеобразованием. Уравнение Праута-Томпкинса. Диффузия и скорость диффузии. Законы Фика. Кинетика процессов в условиях стационарного и нестационарного состояния диффузионного потока. Температурная зависимость

коэффициента диффузии. Реакции с участием твердых тел. Реакции твердое тело – жидкость и твердое тело – газ.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способности представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1);

- способности разрабатывать на атомных электростанциях мероприятия по защите окружающей среды от радионуклидов и оценивать дозовую нагрузку на различные группы населения (ПСК-3.2).

- способности к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств решения новых задач (ПК-9).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать основные этапы становления и развития ядерной энергетики в России и в Мире.

Уметь применять полученные знания для анализа и прогнозирования развития ситуации при планировании строительства и развития атомных электростанций с учетом итогов и уроков аварийных ситуаций, в том числе при разработке мероприятий по защите окружающей среды;

Владеть навыками решать практические задачи и проводить научно-исследовательские работы с использованием знаний о возможных последствиях халатного обращения с радиационными отходами; методами анализа и грамотного решения теоретических и практических проблем дезактивации и захоронения радиоактивных отходов работы атомных реакторов.

Содержание разделов дисциплины.

Первые цепные реакции ядерного распада. Уран в качестве топлива и графита в качестве замедлителя. Первая электроэнергия из энергии ядерного распада. Ядерный реактор в г. Обнинск. Первая атомная подводная лодка. Первые атомные электростанции в Великобритании, Франции США. Первая очередь второй советской АЭС — Сибирской, первое в мире невоенное атомное судно. 1-я Международная научно-техническая конференция по мирному использованию атомной энергии в Женеве в августе 1955 года. Белоярская АЭС и Нововоронежская АЭС. Первый высокоомный энергоблок на Ленинградской АЭС в городе Сосновый бор. Первый промышленный реактор на быстрых нейтронах в Казахстане для производства электроэнергии и опреснения воды из Каспийского моря.

Экономические трудности 1980-х годов. Проблемы развития ядерной энергетики.

Современное состояние отрасли ядерной энергетики в России и Мире.

Международная шкала ядерных событий и примеры событий. Итоги и уроки аварий на атомных станциях.

МИНЕРАЛОГИЯ И ГЕОХИМИЯ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способности представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1);

- способности разрабатывать на атомных электростанциях мероприятия по защите окружающей среды от радионуклидов и оценивать дозовую нагрузку на различные группы населения (ПСК-3.2);

- способности к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств решения новых задач (ПК-9).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

- основные понятия о минералогии и геохимии редких и радиоактивных элементов и их роли в образовании месторождений; основные типы месторождений урана;

- природу и свойства явления радиоактивности; классификацию и свойства минеральных образований;

уметь

– применять методы визуальной диагностики минералов; определять простые формы кристаллов; анализировать минеральные ассоциации с целью диагностирования минералов; определять основные порообразующие и рудные минералы; проводить первичную обработку геохимической информации;

– осуществлять измерение радиоактивности, определять ее природу;

владеть

– понятиями, определениями и терминами минералогии и геохимии;

– методиками анализа руд редких и радиоактивных элементов.

Содержание разделов дисциплины. Введение. Предмет и задачи курса. Основные термины и понятия о радиоактивности. История открытия и изучения радиоактивности. Методы и методика определения и изучения радиоактивности. Основные свойства радиоактивности. Единицы измерения радиоактивности. Цепочки радиоактивных превращений. Радиоактивное равновесие в рядах распада. Принципы систематики и классификации урановых минералов. Минералы и минеральные ассоциации промышленных типов урановых месторождений. Воздействие радиоактивного излучения на минералы. Минералогия редких элементов. Минералогия редкоземельных элементов. Геохимические ассоциации урана, тория, редких и редкоземельных элементов. Уран и торий в различных эндогенных процессах. Коры выветривания пород. Уран и торий в почвах. Уран и торий в осадочных породах. Уран и торий в углях и продуктах сжигания. Уран и торий в воде. Структура потребления первичных энергетических ресурсов. Структура мировых запасов и производства урана. Динамика добычи урана. Запасы и ресурсы урана. Промышленно-генетическая классификация ВИМС. Классификация месторождений МАГАТЭ. Интрузивные месторождения урана. Золотоурановые месторождения в метаморфизованных конгломератах. Месторождения типа «несогласия». Месторождение комплексных золото-ураново-медных руд в брекчиевых комплексах. Инфильтрационные месторождения зон грунтового окисления в эрозионных палеодолинах. Уран-редкометалльные месторождения в морских глинистых отложениях с костным детритом. Поверхностные месторождения.

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЧИСТЫХ ВЕЩЕСТВ

(наименование дисциплины)

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей (ПК-10);

- готовностью использовать методы оценки риска и разрабатывать меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности (ПК-11).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

- физико-химические основы различных процессов очистки веществ;
- методы контроля чистоты веществ - теплоносителей ядерных энергетических установок различного типа
- основные характеристики сырья и материалов, участвующих в технологическом процессе;

уметь

- осуществлять выбор условий получения чистых веществ;
- выполнять основные химические операции;
- использовать основные химические законы;
- прогнозировать влияние различных факторов;
- измерять характеристики основных параметров технологического процесса и оценивать их соответствие нормативам;
- быть способным обоснованно выбирать приборы и оборудование для измерения основных параметров технологического процесса;

владеть

- навыками использования современных методик и методов в проведении экспериментов и испытаний, анализа их результатов;
- навыками оценки риска для персонала и окружающей среды новых технологий по обращению с радиоактивными средами и отходами

Содержание разделов дисциплины.

Классификация веществ. Особо чистые вещества. Влияние внешних загрязнений на процессы глубокой очистки веществ. Очистка веществ химическим осаждением и соосаждением из растворов. Характеристика и классификация процессов осаждения и соосаждения. Избирательное окисление и восстановление микропримесей. Избирательное комплексообразование в растворах

Кристаллизация. Краткая характеристика процесса кристаллизации. Основные показатели фракционирования в процессах кристаллизации из раствора. Классификация методов проведения кристаллизации. Способы адсорбционной очистки веществ. Основные закономерности и особенности адсорбции микропримесей из газов, паров и растворов. Наиболее распространенные типы сорбентов. Экстракция. Теоретические основы процесса экстракции. Достоинства и недостатки экстракционного метода разделения веществ. Основные законы и количественные характеристики экстракционного разделения. Ионообменный метод очистки веществ. Механическая и химическая устойчивость ионов. Термодинамика ионообменного равновесия. Электрохимические методы очистки неорганических веществ. Электродиализ. Метод ионных подвижностей. Осаждение микропримесей на твердых электродах. Очистка веществ ректификационным методом. Теоретические основы ректификационного процесса глубокой очистки веществ. Принципы расчета ректификационных процессов.

ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКТОРЫ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей (ПК-10);

- готовность использовать методы оценки риска и разрабатывать меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности (ПК-11).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать

- методику выбора реактора и расчета процесса; теорию химических процессов, протекающих в реакторах;
- основы теории процесса в химическом реакторе, реакционные процессы и реакторы ядерной отрасли.

Уметь

- выбирать тип реактора и выполнять расчет технологических параметров;
- определять оптимальные параметры процесса в химическом реакторе.

Владеть

- методами расчета и анализа процессов в химических реакторах;
- методами выбора химических реакторов, обеспечивающих безопасное проведение работ

Содержание разделов дисциплины.

Моделирование химических реакторов и протекающих в них химических процессов. Структура математической модели химического реактора. Уравнение материального баланса для элементарного объема проточного химического реактора. Классификация химических реакторов и режимов их работы. Реактор идеального смешения. Реактор идеального вытеснения. Сравнение эффективности проточных реакторов идеального смешения и идеального вытеснения. Каскад реакторов идеального смешения. Причины отклонений от идеальности в проточных реакторах. Модели реакторов с неидеальной структурой потоков. Функция распределения времени пребывания. Экспериментальное изучение функции распределения. Функции распределения времени пребывания идеальных и неидеальных проточных реакторов. Применение функций распределения времени пребывания при расчете химических реакторов. Уравнение теплового баланса. Тепловые режимы химических реакторов. Проточный реактор идеального смешения в изотермическом режиме. Периодический реактор идеального смешения в неизотермическом режиме. Реактор идеального вытеснения в неизотермическом режиме. Оптимальный температурный режим и способы его осуществления в промышленных реакторах. Реакторы для гомогенных процессов. Реакторы для гетерогенных процессов с твердой фазой. Реакторы для газожидкостных процессов. Реакторы для гетерогенных каталитических процессов.

КАТАЛИЗАТОРЫ И СОРБЕНТЫ

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

- способность к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать: роль и значение катализаторов и адсорбентов в неорганической технологии; сырьевую базу катализаторной промышленности, свойства,

показатели качества исходных веществ и получаемых на их основе, катализаторов и адсорбентов; механизм дезактивации катализаторов.

уметь:

использовать механизм и кинетические закономерности протекания гетерогенно-каталитических реакций при синтезе веществ; обосновывать принципы построения технологических схем производства и эксплуатации катализаторов и адсорбентов в химической технологии.

владеть:

методами получения и испытания катализаторов и сорбентов в основных технологических процессах; основами проведения материальных и тепловых расчетов основных технологических стадий производства катализаторов и адсорбентов.

Содержание разделов дисциплины:

Скорость реакции и кинетическое уравнение. Механизмы действия катализаторов и сорбентов. Классификация катализаторов и сорбентов. Место катализаторов и сорбентов в технологической схеме производства. Общие представления о механизме окисления на твердом катализаторе. Разработка методов приготовления катализаторов и адсорбентов с заданными свойствами. Основные методы приготовления катализаторов и адсорбентов. Требования к химическому и фазовому составу носителя. Катализаторы на носителях. Распределение активного вещества по поверхности. Примеры приготовления нанесенных катализаторов. Методы синтеза катализаторов, носителей и адсорбентов, основанные на осаждении. Влияние химического состава и условий осаждения на свойства продукта. Методы приготовления катализаторов, основанные на механическом смешении компонентов. Влияние механической активации на взаимодействие компонентов. Структурно-механические свойства катализаторных и адсорбционных масс.

Активированные угли, цеолиты. Физические свойства адсорбентов и катализаторов. Пористость адсорбентов и катализаторов. Фракционный состав твердых катализаторов и сорбентов, удельная поверхность. Плотности твердых катализаторов. Влагоемкость образцов. Механическая прочность. Термостойкость твердых катализаторов и адсорбентов. Теплопроводность и теплоемкость твердых катализаторов.

Технология получения углеродных сорбентов. Каталитические реакторы, адсорберы. Практические методы исследования активности катализаторов. Статический метод. Проточные (динамические) методы. Безградиентный проточно-циркуляционный метод. Импульсные методы исследования активности катализаторов. Отравление катализаторов. Обратимая и необратимая дезактивация катализаторов. Отравление в результате блокировки активной поверхности катализатора коксом.

ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

- способность к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств решения новых задач (ПК-9).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: цели и задачи научных исследований, их классификацию по различным основаниям; элементы математической статистики, дисперсию в статистике; процесс внедрения НИР и его этапы, основные виды эффективности научных исследований; многофакторный эксперимент; особенности планирования эксперимента в химии и химической технологии; основные принципы планирования и организации эксперимента для решения новых задач;

уметь: анализировать методологию научного знания, общелогические, теоретические и эмпирические методы исследования при разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок; формулировать тему научного исследования, выдвигать гипотезы, составлять план и программу НИР, использовать основные понятия и терминологию планирования и организации эксперимента при выборе методов и средств решения новых задач;

владеть элементами математической статистики, навыками проведения обработки результатов и оценки погрешности; навыками предварительной оценки эффективности прикладных научных исследований и опытом в выборе оптимального плана эксперимента, в организации выборочного контроля.

Содержание разделов дисциплины. Цели и задачи научных исследований, их классификация по различным основаниям. Этапы научно-исследовательской работы (НИР). Правильная организация НИР. Классификация общенаучных методов познания. Общелогические, теоретические и эмпирические методы исследования. Моделирование: физическое и математическое. Формулирование темы научного исследования. Критерии, предъявляемые к теме научного исследования. Постановка проблемы исследования, ее этапы. Определение цели и задач. Планирование научного исследования. Рабочая программа и ее структура. Анализ экспериментальных исследований. Элементы математической статистики. Дисперсия в статистике. Общие вопросы планирования и организации эксперимента. Классификация методов планирования эксперимента. Научный и промышленный эксперимент. Особенности планирования эксперимента в химии и химической технологии. Дисперсионный анализ. Регрессионный анализ. Планирование многофакторного эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Планирование эксперимента при поиске экстремальной области. Планирование эксперимента при исследовании области экстремума. Ротатабельное планирование. Планирование эксперимента по проверке гипотез в химии. Формулирование выводов. Интеллектуальная собственность и ее защита. Процесс внедрения НИР и его этапы. Эффективность научных исследований. Основные виды эффективности научных исследований. Экономический эффект от внедрения научно-исследовательских разработок.