

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Защита интеллектуальной собственности»
Направление подготовки:	18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки (направленность):	«Машины и аппараты химических производств» «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Расширение фундамента общей инженерной подготовки путем создания устойчивой базы для изучения специальных и профилирующих дисциплин; развитие у студентов инженерного мышления: при оценке технического уровня разрабатываемой или выпускаемой промышленной продукции; при анализе тенденций развития рынка продукции и условий конкуренции на нем; при анализе новизны и эффективности научно-технических достижений, создаваемых в процессе разработки.
Задачи изучения дисциплины:	Изучить виды объектов интеллектуальной собственности, цели, задачи и основные принципы их правовой охраны основные международные, региональные и Российские нормативные документы в области охраны интеллектуальной собственности; методику оформления заявок на объекты интеллектуальной собственности; виды, цели и задачи патентно-информационных исследований, методы анализа патентной информации, основные источники отечественной и зарубежной патентной информации, нормативные документы, регламентирующие патентно-информационные исследования; основы лицензионно-договорных отношений; авторские права, в том числе права авторов объектов промышленной собственности (изобретателей, авторов промышленных образцов); социально-экономические аспекты интеллектуальной собственности.
Основные разделы дисциплины:	Введение. Место и роль дисциплины в развитии науки и техники. Краткий экскурс в историю интеллектуальной собственности. Примеры конфликтов по вопросам интеллектуальной собственности. Понятие интеллектуальной собственности. Авторское право, смежные права, интеллектуальная промышленная собственность (патентное право). Объекты авторского права. Объекты патентного права. Основные международные и отечественные нормативные документы по охране интеллектуальной собственности. Российская национальная патентная система. «Роспатент», ФИПС, Палата по патентным спорам. Гражданский кодекс (часть 4). Региональные патентные системы. Евразийская региональная патентная система. Европейская региональная

патентная система. Европейское патентное ведомство (ЕПВ). Международная патентная система. Международные конвенции по вопросам интеллектуальной собственности. Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС).

Авторское право. Соотношение авторского права и смежных прав. Имущественные и личные неимущественные авторские права. Назначение и применение знака ©. Понятие служебного произведения. Использование произведений (с согласия автора и без такового). Наследование авторских прав.

Смежные права, понятие, сущность. Субъекты и объекты смежных прав. Условия признания прав субъектов смежных прав. Исключительные права на объекты смежных прав.

Программы для ЭВМ, базы данных и топологии интегральных микросхем. Цели и задачи правовой охраны программ для ЭВМ, баз данных и топологий интегральных микросхем.

Структура заявки на регистрацию программы для ЭВМ, базы данных и топологии интегральных микросхем, ее оформление. Процедура подачи заявки на регистрацию программы для ЭВМ, базы данных и топологии интегральных микросхем.

Изобретения и полезные модели. Цели и задачи правовой охраны изобретений и полезных моделей. Объекты изобретений и полезных моделей. Права изобретателей. Изобретение или полезная модель созданные в связи с выполнением служебного задания или при выполнении работ по договору. Особенности правовой охраны и использования секретных изобретений. Основные принципы принятия решения о патентовании разработки или отказе от такового. Международная патентная классификация (МПК). Структура заявки на изобретение (полезную модель): реферат, описание изобретения (полезной модели), формула изобретения (полезной модели), её оформление Процедура подачи заявки на изобретение или полезную модель. Прекращение и восстановление действия патента.

Экспертиза заявки на изобретение или полезную модель.

Промышленные образцы. Цели и задачи правовой охраны промышленных образцов. Промышленный образец, созданный в связи с выполнением служебного задания или при выполнении работ по договору. Международная классификация промышленных образцов. (МКПО).

Структура заявки на промышленный образец: изображение, описание промышленного образца, перечень существенных признаков промышленного образца, его оформление. Процедура подачи заявки на промышленный образец. Прекращение и восстановление действия патента.

Экспертиза заявки на промышленный образец.

Права на средства индивидуализации юридических лиц, товаров, работ, услуг и предприятий: фирменное наименование, товарный знак и знак обслуживания,

общеизвестный товарный знак, коллективный товарный знак, наименование места происхождения товаров. Цели и задачи правовой охраны товарных знаков. Международная классификация товаров и услуг (МКТУ).

Структура заявки на товарный знак, её оформление. Процедура подачи заявки на товарный знак.

Экспертиза заявки на товарный знак.

Право на секрет производства (ноу-хау). Право использования результатов интеллектуальной деятельности в составе единой технологии.

Способы передачи прав на объекты интеллектуальной собственности. Предлицензионные договоры. Договор об оценке технологии. Договор о сотрудничестве. Договор о патентной чистоте. Виды лицензионных соглашений: договор об уступке патента, договор исключительной лицензии на использование объекта промышленной собственности, договор неисключительной лицензии на использование объекта промышленной собственности. Франшиза. Договор коммерческой концессии. Государственная регистрация лицензионных соглашений на объекты интеллектуальной собственности.

Недобросовестная конкуренция. Защита от недобросовестной конкуренции.

Патентная информация и ее преимущества. Виды патентно-информационных исследований. Цели и задачи патентно-информационных исследований. Систематизация и анализ сведений об изобретениях и полезных моделях. Источники патентной информации: бюллетени «Изобретения», «Полезные модели», «Промышленные образцы», «Товарные знаки, знаки обслуживания, наименования мест происхождения товаров», реферативный журнал «Изобретения стран мира», БД ФИПС: «Рефераты Российских изобретений», «Реестр Российских изобретений», «Реестр промышленных образцов», «Реестр товарных знаков», БД Европейского патентного ведомства. Социологические аспекты интеллектуальной собственности. Воздействие на ход социально-экономического и духовного развития.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций): ОК-4. Способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности.

Общая трудоемкость дисциплины: 3 з.е.

Всего часов по учебному плану: 108 час.

Форма итогового контроля по дисциплине: Зачет

Форма контроля СРС по дисциплине: Контрольно-семестровая работа

Кафедра – разработчик программы: «Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Дисциплина:	«Процессы и аппараты химической технологии»
Направление подготовки:	18.03.02 «Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки (направленность):	«Машины и аппараты химических производств»; «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Изучение основных закономерностей протекания химико-технологических процессов, протекающих в оборудовании химических, нефтехимических производств и биотехнологии, выявление общности различных процессов, принципов выбора обоснованных методов расчёта и конструктивного оформления аппаратов, предназначенных для их проведения, изучение и анализ путей интенсификации процессов, протекающих в технологическом оборудовании и перспектив развития технологии и технологического оборудования, проведение и обработка результатов экспериментального и производственного исследований с целью получения достоверных производственных и научных результатов, привить студентам навыки комплексного использования закономерностей гидромеханики, тепло- и массообмена в расчетах оборудования химических, нефтехимических производств и биотехнологии.
Задачи изучения дисциплины:	Изучение теоретических основ массообменных процессов в химических, нефтехимических производствах и биотехнологии, их физико-химическую сущность, основные закономерности; принцип действия и конструктивные особенности машин и аппаратов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; методы расчета и подбора технологического оборудования определенной функциональной группы; пути интенсификации и тенденции развития высокоэффективных технологических процессов и оборудования.
Основные разделы дисциплины:	Массообменные процессы в технологических процессах. Концентрация, как количественная величина, определяющая интенсивность и потенциал массопереноса, многокомпонентные фазы. Молекулярный массоперенос. Коэффициент диффузии. Природа молекулярной диффузии в газах и жидкостях. Конвективный массоперенос. Уравнение конвективного массопереноса. Диффузионный пограничный слой. Уравнение массоотдачи. Физическая модель массоотдачи. Коэффициент массоотдачи. Его размерности. Подобие массообменных процессов. Числа подобия. Уравнение связи массообменных процессов.

Материальный баланс массообменных аппаратов. Уравнение линий рабочих концентраций. Выбор концентраций для описания массообменных процессов. Равновесие в массообменных процессах. Основные понятия о химической термодинамике. Химический потенциал. Линия равновесных концентраций для идеальных и реальных систем. Коэффициент равновесия.

Теории массопереноса через поверхность контакта фаз. Уравнение массопередачи. Движущая сила процесса массопередачи. Коэффициент массопередачи. Его размерности. Массоперенос при изменении концентраций в фазах. Средняя разность концентраций. Модифицированное уравнение массопередачи. Число единиц переноса. Высота единицы переноса. Определение числа единиц переноса в аппаратах с непрерывной поверхностью контакта фаз. Определение высоты аппаратов с непрерывной поверхностью контакта фаз.

Теоретическая и действительная ступени изменения концентрации. КПД ступени. Определение числа теоретических и действительных ступеней изменения концентрации. КПД колонны. Определение числа действительных ступеней изменения концентраций построением кинетической кривой.

Способы создания поверхности контакта фаз, типы колонных аппаратов. Насадочные колонны, насадочные тела, их геометрические характеристики. Режимы работы насадочных колонн. Оптимальная скорость и гидравлическое сопротивление насадочных колонн. Определение диаметра и высоты насадочных колонн. Тарельчатые колонны. Провальные и беспровальные тарелки. Конструкции тарелок. Схемы перелива жидкости. Области устойчивой работы тарелок. Режимы работы тарельчатых колонн. Рабочая скорость и гидравлическое сопротивление тарельчатых колонн. Определение диаметра и высоты тарельчатых колонн. Конструкция тарельчатых колонн.

Абсорбция. Основные понятия. Основные физико-химические закономерности. Линия равновесных концентраций. Материальный баланс и линия рабочих концентраций. Минимальный и оптимальный расход абсорбента. Неизотермическая абсорбция.

Ректификация и перегонка. Основные понятия. Физико-химические закономерности. Идеальные и реальные растворы. Изотермы Рауля. Кривые конденсации и кипения. Линия равновесных концентраций. Схема и материальный баланс ректификационной установки. Линии рабочих концентраций. Графическое изображение процесса. Минимальное и оптимальное флегмовые числа. Тепловой баланс ректификационной

	<p>колонны, кипятильника, дефлегматора и подогревателя исходной смеси.</p> <p>Экстрагирование. Схема процесса и основные понятия. Выбор экстрагента. Прямоугольная и треугольная диаграммы при графическом изображении процесса. Равновесие при экстрагировании. Бинодальная кривая, хорды равновесия. Одноступенчатое экстрагирование. Расчет по прямоугольной и треугольной диаграммам. Многоступенчатое экстрагирование. Экстрагирование в перекрестном токе. Определение числа ступеней экстрагирования в перекрестном токе по прямоугольной и треугольной диаграммам. Противоточное экстрагирование. Колонные экстракторы. Определение числа ступеней противоточного экстрагирования по прямоугольной и треугольной диаграммам. Расчет экстракторов.</p> <p>Сушка материалов. Схема процесса и основные понятия. Материальный баланс сушильной установки. Удельный расход воздуха. Тепловой баланс сушильной установки. Изображение процесса сушки в I-x диаграмме. Теоретические и действительные сушилки. Схемы сушильных установок. Кинетика процесса сушки. Скорость сушки. Кривая скорости сушки. Влияние на скорость сушки различных факторов процесса. Связь влаги с материалом. Первый период сушки и второй периоды сушки. Конструкции сушилок.</p> <p>Адсорбция. Схема и основные понятия. Адсорбенты. Равновесие при адсорбции. Конструкция адсорберов. Расчет адсорберов периодического и непрерывного действия.</p> <p>Пути интенсификации массопереноса и разработка высокоэффективных аппаратов для массообменных процессов. Принципы их расчёта и конструирования. Влияние относительного движения потоков на интенсивность массопереноса.</p>
Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	ПК-7. Готовность осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств.
Общая трудоемкость дисциплины:	5 з.е.
Всего часов по учебному плану:	180 час.
Форма итогового контроля по дисциплине:	Экзамен
Форма контроля СРС по дисциплине:	Курсовая работа
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Системы управления химико-технологическими процессами»
Направление подготовки:	18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки (направленность):	«Машины и аппараты химических производств» «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Развитие у студентов практических навыков проектирования и анализа систем управления технологическими процессами.
Задачи изучения дисциплины:	Изучение основ теории автоматического управления химико-технологическими процессами, функций, принципов построения и элементной базы систем автоматического управления, получение знаний о применении методов и средств автоматизации при проектировании новых автоматических систем, овладение методами и средствами измерения параметров технологического процесса, а также умением подбирать соответствующие приборы для его автоматизации, а также анализировать и повышать качество функционирования систем автоматического управления химическими производствами.
Основные разделы дисциплины:	Понятия о системах и процессах управления ими. Значение и эффективность автоматического управления и контроля химических и нефтехимических процессов. Основные требования к системам управления. Обратная связь в системах, ее роль. Понятие об автоматизированных системах управления (АСУ). Стандартизация в разработке систем управления. Измерение температуры. Термометры расширения и манометрические термометры: принцип действия, виды, область применения, источники ошибок. Термометры сопротивления: принцип действия, виды, область применения, источники ошибок. Термоэлектрические термометры: принцип действия, виды, область применения, источники ошибок. Милливольтметры, потенциометры: принцип действия, источники ошибок. Пирометры излучения: принцип действия, виды, область применения, источники ошибок. Измерение давления и разрежения. Жидкостные, пружинные приборы: принцип действия, виды, область применения, источники ошибок. Измерение расхода и количества вещества. Расходомеры переменного перепада давления: принцип действия,

виды сужающих устройств, область применения, источники ошибок.

Ротаметры, индукционные расходомеры: принцип действия, область применения.

Скоростные и объемные счетчики, автоматические весы. Измерение уровня жидкостей и сыпучих тел. Уровнемеры поплавковые, буйковые, емкостные, радиоактивные, пьезометрические, гидростатические: принцип действия, область применения.

Контроль физических свойств и состава веществ. Измерение плотности и вязкости жидкостей. Методы измерения концентрации растворов. Газоанализаторы, газовые хроматографы. Влагомеры для газов.

Системы автоматического регулирования (САР). Задача автоматического регулирования. Функциональная схема системы автоматического регулирования. Основные понятия и определения. Классификация систем по принципу регулирования (регулирование по отклонению и по возмущению).

Технологическое оборудование как объект управления. Функциональные схемы систем управления. Основные условные обозначения технических средств систем управления. Математическая модель объекта регулирования. Экспериментальное определение параметров объекта регулирования.

Управление процессами смешения и дозирования, разделения неоднородных смесей. Управление процессами отстаивания, сепарации, фильтрования и центрифугирования.

Управление тепловыми процессами. Управление теплообменниками. Управление процессом выпаривания.

Управление процессом кристаллизации. Управление массообменными процессами. Управление процессами абсорбции, адсорбции, ректификации, экстракции, сушки.

Управление реакционными процессами. Управление жидкофазными, газофазными, каталитическими реакторами. Управление оборудованием для переработки полимерных материалов. Управление экструзией, прессованием, каландрованием, литьем под давлением, формованием пленок.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

ПК-5. Готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

	ПК-7. Готовность осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в налаживании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств. ПК-16. Способность моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности.
Общая трудоемкость дисциплины:	3 з.е.
Всего часов по учебному плану:	108 час.
Форма итогового контроля по дисциплине:	Зачет с оценкой
Форма контроля СРС по дисциплине:	Контрольно-семестровая работа
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра»
Направление подготовки:	18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки (направленность):	«Машины и аппараты химических производств»; «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Обоснованный выбор энерго- и ресурсосберегающего способа проведения процесса и (или) конструкции технологического аппарата.
Задачи изучения дисциплины:	Выполнить теоретический анализ энерго- и ресурсосберегающих способов проведения технологического процесса, заявленного в теме ВКРБ и оборудование для его реализации. Разработать алгоритм технологического расчета основных параметров изучаемого процесса и (или) прочностной расчет технологического аппарата. Разработать стенд для проведения экспериментальных исследований (если предусмотрено темой ВКРБ). Используя результаты анализа научно-технической и патентной литературы предложить собственные изменения в технологической схеме, направленные на устранение существующих недостатков конструкции технологического оборудования.
Основные разделы дисциплины:	Анализ производственного процесса (согласно теме ВКРБ) с точки зрения энерго- и ресурсосбережения, выполненный в форме литературно-патентного обзора. Обоснование создания (реорганизации)

производственных процессов с целью решения вопросов энерго- и ресурсосбережения. Описание технологической схемы производственного процесса и конструкции и принципа работы основного аппарата, подкрепленное технологическими расчетами (технологический, прочностной, расчет по надежности и т.д.). Оценка технологического решения с точки зрения экономической эффективности и производственной безопасности (если предусмотрено заданием ВКРБ). Описание экспериментального стенда (при его наличии), методики проведения испытаний, анализ полученных данных. Описание собственного технического решения, предложенного на основании анализа научно-технической и патентной литературы и направленного на устранение недостатков существующей конструкции основного аппарата или вспомогательного оборудования.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций): ОПК-1. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
ОПК-2. Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
ОПК-3. Способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы.

Общая трудоемкость дисциплины: 2 з.е.

Всего часов по учебному плану: 72 час.

Форма итогового контроля по дисциплине: Зачет с оценкой

Форма контроля СРС по дисциплине: Выпускная квалификационная работа бакалавра

Кафедра – разработчик программы: «Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина: «Государственная итоговая аттестация»

Направление подготовки: 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль подготовки (направленность): «Машины и аппараты химических производств»

Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Установление соответствия уровня и качества подготовки выпускника Федеральному государственному образовательному стандарту в части «Требования к результатам освоения программы магистратуры» по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».
Задачи изучения дисциплины:	Умение грамотного и зрелого представления к защите собственной выпускной квалификационной работы (ВКР), состоящей из пояснительной записки и графической части. Умение публично выступать по материалам ВКР на заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), отвечать на вопросы членов ГЭК, вести дискуссию, направленную на обоснованное и аргументированное доказательство актуальности и значимости тематики ВКР.
Основные разделы дисциплины:	Анализ производственного процесса (согласно теме ВКРБ) с точки зрения энерго- и ресурсосбережения, выполненный в форме литературно-патентного обзора. Обоснование создания (реорганизации) производственных процессов с целью решения вопросов энерго- и ресурсосбережения. Описание технологической схемы производственного процесса и конструкции и принципа работы основного аппарата, подкрепленное технологическими расчетами (технологический, прочностной, расчет по надежности и т.д.). Оценка технологического решения с точки зрения экономической эффективности и производственной безопасности (если предусмотрено заданием ВКРБ). Описание экспериментального стенда (при его наличии), методики проведения испытаний, анализ полученных данных. Описание собственного технического решения, предложенного на основании анализа научно-технической и патентной литературы и направленного на устранение недостатков существующей конструкции основного аппарата или вспомогательного оборудования.
Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	ОПК-1. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ПК-2. Способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду. ПК-13. Готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований.

ПК-15. Способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты.

Общая трудоемкость дисциплины: 9 з.е.

Всего часов по учебному плану: 324 час.

Форма итогового контроля по дисциплине: Защита выпускной квалификационной работы бакалавра

Форма контроля СРС по дисциплине: Выпускная квалификационная работа бакалавра

Кафедра – разработчик программы: «Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина: «Диагностика и организация ремонта»

Направление подготовки: 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль подготовки (направленность): «Машины и аппараты химических производств»
«Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»

Форма обучения: Очная

Цель изучения дисциплины: Логическое изложение основ организации и технологии монтажных и ремонтных работ технологического оборудования химических предприятий, заводов строительных материалов и предприятий пищевых производств, ознакомление с основами технического диагностирования оборудования, изучение систем технического обслуживания, ремонта и эксплуатации машин и аппаратов и их сборочных единиц, изучение методов контроля работоспособности оборудования, вида износов и дефектов, наладки оборудования, способов испытания сосудов и технологических трубопроводов, оценка ремонтпригодности оборудования и определение ресурса остаточной работоспособности оборудования, изучение и расчет такелажной оснастки.

Задачи изучения дисциплины: Ознакомление студентов с основами организации и технологии проведения монтажных и ремонтных работ технологического оборудования предприятий, изучение и расчет такелажной оснастки, систем технического обслуживания и ремонта оборудования; изучение основ технического диагностирования и методов контроля работоспособности оборудования; ознакомление со способами испытания сосудов и трубопроводов.

Основные разделы дисциплины: Организация строительно-монтажных работ. Основные этапы строительства. Организация управления строительством, структура монтажных организаций. Взаимоотношения организаций, обеспечивающих строительство. Структура управления строительством. Взаимосвязь явлений в отдельных процессах и аппаратах. Иерархия явлений и их соподчиненность в изучении процессов и аппаратов.

Организационно-техническая подготовка к строительству объекта. Проектирование строительства объекта. Проект организации строительства (ПОС). Состав и содержание специализированной (механомонтажной) части ПОС. Техническая документация, передаваемая заказчиком (генподрядчиком) монтажной организации. Рабочие чертежи. Техническая документация, подготавливаемая монтажной организацией до начала работ. Проект производства работ - ППР. Состав и содержание ППР. Согласование и утверждение ППР. Технический надзор. Проект организации работ - ПОР. Приемно-сдаточная и исполнительная документация на монтаж технологического оборудования.

Технологическая подготовка к монтажным работам. Производственные базы монтажных организаций. Складирование оборудования, конструкций и материалов. Организация монтажной площадки. Инструментальное хозяйство монтажного управления.

Приемка оборудования в монтаж. Консервация на время транспортирования и хранения. Передача оборудования в монтаж. Работы, выполняемые на предприятии – изготовителе. Комплектность оборудования. Сопроводительная документация. Монтажная маркировка оборудования. Расконсервация оборудования. Снятие пломб с ответственных разъемов оборудования.

Приемка зданий, сооружений и фундаментов под монтаж оборудования.

Установка оборудования на фундаменте. Крепление оборудования. Фундаментные болты. Выверка оборудования. Подливка оборудования.

Общая характеристика монтируемого оборудования и монтажных работ. Классификация оборудования по монтажным признакам. Основные группы технологических

операций при проведении монтажных работ.

Такелажная оснастка. Канаты, Расчет канатов. Соединение и закрепление канатов. Стропы. Расчет усилий в ветвях стропов. Траверсы. Блоки и полиспасты. Расчет полиспаста. Определение нагрузки на отдельные элементы полиспаста. Лебедки, тали, домкраты, якоря. Расчет закладного якоря. Расчет инвентарных наземных и полузаглубленных якорей. Монтажные мачтовые подъемники.

Система технического обслуживания и ремонта оборудования. Планово-предупредительный ремонт. Техническое обслуживание. Виды ремонтов оборудования. Структура ремонтного цикла. Простой в ремонте. Категории трудоемкости ремонтных работ. Состав условной единицы трудоемкости по видам ремонтов. Планирование ремонтов. Остановочный ремонт. Принцип организации, структуры ремонтной службы. Основные подразделения ремонтной службы предприятия. Производители ремонтных работ. Подготовка оборудования к ремонту. Методы проведения ремонтных работ. Технология разборки и сборки оборудования. Дефектация деталей. Виды дефектов, методы контроля. Ведомость дефектов. Определение технически необходимого резерва оборудования. Организация парка запасных частей. Документальное оформление различных стадий ремонта. Ремонтопригодность оборудования. Иерархия уровней ремонтопригодности. Основные факторы определяющие ремонтопригодность. Классификация технических устройств. Основные количественные показатели, характеризующие ремонтопригодность. Характерные недостатки конструкций оборудования, препятствующие обслуживанию и ремонту. Основные требования к технологичности конструкций оборудования при обслуживании и ремонте.

Определение ресурса остаточной работоспособности оборудования. Диагностирование технического состояния оборудования и физико-механических свойств материала. Оценка фактической нагруженности элементов конструкций оборудования. Оценка работоспособности и ресурса оборудования.

Техническое диагностирование оборудования, сущность диагностики. Теоретические основы технической диагностики, оптимальное время диагностирования. Индивидуальный прогноз, методы и средства технической диагностики.

Износ деталей оборудования. Виды износа. Характер износа деталей. Механический износ. Усталостный износ.

Молекулярно-механический износ. Коррозионный износ. Дефектация деталей. Виды дефектов. Методы измерения и контроля. Контроль отклонений формы. Контроль отклонений относительного расположения деталей. Контроль резьбовых деталей. Контроль шлицевых соединений. Средства контроля и измерений. Методы неразрушающего контроля. Методы контроля сварных соединений.

Ремонт валов и муфт соединений. Ремонт подшипников скольжения и качения. Ремонт деталей и основных узлов теплообменного оборудования. Ремонт и монтаж колонной аппаратуры, реакторов, емкостей. Трубопроводная арматура. Задвижки, вентили, краны, обратные и предохранительные клапаны Компенсаторы. Ремонт трубопроводов и арматуры. Ремонт узлов перемешивания и уплотнительных устройств. Ремонт насосов, компрессоров, газодувок, вентиляторов. Центровка агрегатов. Проверка соосности цилиндров. Балансировка вращающихся узлов. Испытания сосудов и трубопроводов.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	ПК-7. Готовность осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств. ПК-11. Способность организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации труда и осуществлении природоохранных мероприятий.
Общая трудоемкость дисциплины:	4 з.е.
Всего часов по учебному плану:	144 час.
Форма итогового контроля по дисциплине:	Зачет
Форма контроля СРС по дисциплине:	Контрольно-семестровая работа
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Компьютерные технологии в химических производствах»
Направление подготовки:	18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль подготовки (направленность):	«Машины и аппараты химических производств» «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Формирование у студентов базовых знаний о информационном обеспечении технологических процессов химических производств, а также о современных компьютерных методах расчета и проектирования оборудования химического, нефтехимического и биотехнологического профилей.
Задачи изучения дисциплины:	1) расширение базы знаний о возможностях применения современных компьютерных технологий в химических производствах; 2) получение базовых навыков работы с основными компонентами пакета программных приложений Microsoft Office с целью повышения профессиональной грамотности в сфере компьютерных технологий; 3) овладение методиками поиска научно-технической информации во всемирной системе объединенных компьютерных сетей Интернет с использованием международных баз данных Scopus и Web of Science; 4) получение практических навыков инженерных расчетов технологических процессов и оборудования химических производств с использованием компьютерных технологий.
Основные разделы дисциплины:	<p>Место и роль современных компьютерных технологий в науке и производстве.</p> <p>Обзор возможностей компонентов офисного пакета программных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) и основные принципы работы с ними. Технология связывания и внедрения объектов Object Linking and Embedding (OLE).</p> <p>Основные методы поиска научно-технической информации в Интернете с использованием баз данных Scopus и Web of Science.</p> <p>Методы проведения инженерных расчетов с помощью табличного редактора Microsoft Office Excel. Построение с использованием табличного процессора MS Excel программы для обработки с помощью метода наименьших квадратов экспериментальных данных различными алгебраическими уравнениями.</p> <p>Построение с использованием табличного процессора MS Excel программы автоматизированного расчета классифицирующего действия отстойника и его основных геометрических размеров.</p> <p>Построение с использованием табличного процессора MS Excel программы автоматизированного расчета технологических параметров и основных геометрических размеров насадочной абсорбционной колонны.</p> <p>Построение с использованием табличного процессора MS Excel программы автоматизированного расчета</p>

	технологических параметров эндотермического реактора идеально смешения. Принципы построения сложных презентаций с помощью стандартного приложения MS PowerPoint. Основные правила доклада результатов комплексного расчета на ЭВМ технологического оборудования на научных конференциях.
Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	ПК-3. Способность использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред. ПК-14. Способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе.
Общая трудоемкость дисциплины:	5 з.е.
Всего часов по учебному плану:	180 час.
Форма итогового контроля по дисциплине:	Зачет с оценкой; экзамен
Форма контроля СРС по дисциплине:	Контрольно-семестровая работа
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Машины и аппараты химических производств»
Направление подготовки:	18.03.02 «Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки (направленность):	«Машины и аппараты химических производств»; «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Освоение студентами принципов конструирования и комплексного расчета современных машин и аппаратов химических и пищевых производств, изучение способов повышения эффективности и интенсивности технологического оборудования.
Задачи изучения дисциплины:	1) расширение базы знаний основных классов машин и аппаратов химических производств, уровня их расчетов, достоинств и недостатков конструкций; 2) изучение основных закономерностей расчета и конструирования современных машин и аппаратов; 3) овладение методикой проектирования машин и аппаратов, исходя из требуемой производительности и обеспечения заданного качества продукта; 4) получение

практических навыков исследования работы отдельных элементов машин и аппаратов на лабораторных стендах.

Основные разделы дисциплины: Классификация машин и аппаратов химических производств, основные требования, предъявляемые к машинам и аппаратам. Основные направления развития химического машиностроения.

Общие требования, предъявляемые к материалам для изготовления машин и аппаратов химических производств. Область их применения. Защитные покрытия.

Фильтры: общие сведения, классификация. Выбор типа фильтра. Основные типы конструкций и методики расчета фильтров периодического и непрерывного действия.

Центрифуги: общие сведения, классификация и обозначение промышленных машин. Факторы, характеризующие центрифуги. Основные типы конструкций и методики расчета центрифуг периодического и непрерывного действия.

Теплообменные аппараты: назначение и классификация. Конструкции теплообменных аппаратов. Цель и порядок комплексного расчета теплообменников.

Массообменные колонные аппараты: назначение и классификация. Классификация тарелок, их основные конструкции. Гидродинамика тарельчатых аппаратов. Методика комплексного расчета колонных аппаратов.

Сушильные аппараты: назначение, классификация и основные типы конструкций.

Смесители жидких, сыпучих и пастообразных материалов: назначение и классификация. Требования, предъявляемые к смесителям. Основные типы конструкций смесителей жидких, сыпучих и высоковязких материалов. Основные типы конструкций мешалок. Уплотнительные устройства. Методика комплексного расчета аппарата с перемешивающими устройствами.

Химические реакторы: общая характеристика и классификация по различным признакам.

Технологический, тепловой, энергосиловой и прочностной расчет различных типов химических реакторов. Основные функциональные элементы и узлы реакторов, их расчет, условия безопасной эксплуатации и монтажа.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	ПК-1. Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции. ПК-6. Способность следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях.
Общая трудоемкость дисциплины:	6 з.е.
Всего часов по учебному плану:	216 час.
Форма итогового контроля по дисциплине:	Зачет с оценкой; экзамен
Форма контроля СРС по дисциплине:	Контрольно-семестровая работа
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Надежность технических систем»
Направление подготовки:	18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки (направленность):	«Машины и аппараты химических производств» «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Ознакомление с основами математической теории надежности, на базе которой разрабатываются практические задачи прогнозирования надежности химического оборудования на стадии проектирования, обеспечения и повышения качества и надежности оборудования на стадиях его изготовления и эксплуатации.
Задачи изучения дисциплины:	1) расширение базы знаний номенклатуры надежности технических систем; 2) расширение понятий о физических причинах ненадежности технических систем; 3) изучение методов расчета основных показателей надежности на основе ее математической теории; 4) овладение навыками разработки методов оптимизации конструкций, режимов и сроков эксплуатации и ремонтов оборудования на примере решения инженерных задач надежности.
Основные разделы дисциплины:	Введение в теорию надежности технических систем. Основные причины и методы предупреждения ненадежности химических производств. Организация службы надежности промышленного предприятия.

	<p>Основные понятия, термины и определения состояний технических объектов и свойств надежности. Система стандартов «Надежность в технике».</p> <p>Номенклатура и классификация показателей надежности.</p> <p>Физические причины повреждений и отказов, классификация отказов. Цели и задачи сбора информации по надежности.</p> <p>Статистическая трактовка информации по надежности: краткие сведения из теории вероятности, основные законы распределения случайной величины.</p> <p>Математические методы расчета характеристик надежности технической системы по характеристикам ее элементов.</p> <p>Повышение надежности оборудования.</p> <p>Резервирование.</p> <p>Статистический контроль параметров надежности.</p> <p>Планирование испытаний по надежности оборудования химического предприятия. Расчет норм запасных частей.</p> <p>Методы расчета остаточного ресурса работы основных узлов и деталей химических машин и аппаратов на основе физических представлений о теории надежности.</p>
Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	<p>ПК-5. Готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.</p> <p>ПК-7. Готовность осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств.</p>
Общая трудоемкость дисциплины:	2 з.е.
Всего часов по учебному плану:	72 час.
Форма итогового контроля по дисциплине:	Зачет с оценкой
Форма контроля СРС по дисциплине:	Контрольно-семестровая работа
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина: «Насосы и компрессоры»

Направление подготовки:	18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки (направленность):	«Машины и аппараты химических производств» «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Изучение конструкций и методов расчета наиболее распространенных типов насосов и компрессоров, применяемых в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Задачи изучения дисциплины:	Получение теоретических знаний о действии насосов и компрессоров; ознакомление с основными типами насосов и компрессоров и областью их применения; изучение методик расчета насосного и компрессорного оборудования; получение знаний и навыков по правилам испытаний и эксплуатации этого оборудования.
Основные разделы дисциплины:	<p>Классификация оборудования для перекачивания жидкостей и газов. Принципиальная схема действия насосной установки и основные параметры насосов.</p> <p>Поршневые насосы. Высота напора, производительность и мощность поршневого насоса. Конструкции поршневых насосов и область применения.</p> <p>Роторные насосы. Шестерёнчатые насосы. Винтовые насосы. Пластинчатые насосы. Конструкция и принцип действия. Область применения. Насосы других типов.</p> <p>Вихревые насосы. Монтежу. Струйные насосы. Газлифты. Сифоны</p> <p>Центробежные насосы. Принцип действия и основные конструкции центробежных насосов. Основное уравнение центробежных насосов. Основное уравнение лопастных насосов. Утечки и потери в насосах. Характеристики и методика испытаний лопастных насосов. Область применения центробежных насосов.</p> <p>Компрессоры. Классификация компрессоров. Процесс сжатия газов в компрессорах. Основные характеристики работы компрессоров.</p> <p>Поршневые компрессоры. Типы поршневых компрессоров. Рабочий цикл в поршневом компрессоре. Производительность поршневого компрессора.</p> <p>Центробежные компрессоры. Ротационные компрессоры. Осевые компрессоры. Принцип действия и основные схемы конструкций.</p> <p>Газодувки. Принцип действия. Схемы конструкций. Область применения.</p>

	Вентиляторы. Центробежные вентиляторы. Осевые вентиляторы, пропеллерные. Область применения.
Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	ПК-5. Готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду. ПК-7. Готовность осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств.
Общая трудоемкость дисциплины:	3 з.е.
Всего часов по учебному плану:	108 час.
Форма итогового контроля по дисциплине:	Зачет
Форма контроля СРС по дисциплине:	Контрольно-семестровая работа
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Основы научных исследований»
Направление подготовки:	18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки (направленность):	«Машины и аппараты химических производств» «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Изучение студентами общих понятий научных исследований и методов принятия решений, методов анализа и моделирования объектов и явлений, основных принципов планирования и обработки результатов эксперимента на персональных ЭВМ.
Задачи изучения дисциплины:	Изучение структуры и основных методов проведения научно-исследовательской работы; изучение основных видов задач оптимизации какого-либо процесса или конструкции какого-либо объекта; расширение базы знаний о задачах линейного и нелинейного программирования и методах их решения; расширение базы знаний научно-исследовательских инновациях и их использовании в рамках интеллектуальной собственности.
Основные разделы дисциплины:	Наука и ее особенности. Научные методы. Научная проблема. Коэффициент проблемности.

	<p>Методы генерирования идей для решения научно-технических задач. Теория решения изобретателем задач (РИЗ). Алгоритм РИЗ.</p> <p>Общие понятия научно-исследовательской деятельности. Структура научно-исследовательской работы.</p> <p>Информационный поиск. Цели и основной алгоритм его проведения.</p> <p>Математическое моделирование как метод исследования научно-технических задач.</p> <p>Вычислительный эксперимент.</p> <p>Основные задачи линейного программирования: задача оптимального плана, задача оптимального рациона, транспортная задача.</p> <p>Нелинейное программирование. Методы организации целевой функции нулевого и первого порядка.</p> <p>Специальные методы оптимизации. Кибернетическое моделирование.</p> <p>Личность исследователя. Общая характеристика научных работников. Продуктивность решения научно-исследовательских задач.</p> <p>Интеллектуальная собственность и инновации. Характерные черты инноваций.</p>
Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	<p>ПК-13. Готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований.</p> <p>ПК-14. Способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе.</p> <p>ПК-15. Способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты.</p>
Общая трудоемкость дисциплины:	2 з.е.
Всего часов по учебному плану:	72 час.
Форма итогового контроля по дисциплине:	Зачет с оценкой
Форма контроля СРС по дисциплине:	Контрольно-семестровая работа
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Реология материалов»
Направление подготовки:	18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль подготовки (направленность):	«Машины и аппараты химических производств»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Формирование у студентов базовых знаний о методах изучения реологических свойств жидкостей, а также об основных законах течения жидкостей. Основная целенаправленность дисциплины – привить студентам навыки практического использования реологических закономерностей в расчетах оборудования химических, нефтехимических и пищевых производств.
Задачи изучения дисциплины:	Ознакомление с основными понятиями реологии, основными видами жидкостей; получение базовых навыков об основных зависимостях расчета напряжений и деформаций реологических тел; ознакомление с реологической классификацией химических, нефтехимических и пищевых систем; получение знаний о реологических свойствах полимеров как неньютоновских жидкостей; получение знаний о реологических свойствах дисперсных систем; получение навыков экспериментальных исследований реологических свойств ньютоновских и неньютоновских; расширение базы знаний о конструкциях и методах расчета перемешивающих устройств для неньютоновских жидкостей.
Основные разделы дисциплины:	Предмет и задачи курса. Основные понятия реологии: напряжение, деформация и упругость тел. Виды жидкостей с точки зрения реологии. Научные основы реологии материалов. Реологические модели простых «идеальных» тел. Основные уравнения напряжений и деформации идеальных тел. Реологическая классификация реальных химических, нефтехимических и пищевых продуктов, их основные структурно-механические характеристики. Влияние технологических факторов на структурно-механические характеристики реальных реологических систем. Основные теории аномалий вязкости при установившемся течении. Течение неньютоновских жидкостей в трубах и каналах. Реологические свойства полимеров. Релаксационные свойства текучих полимерных систем. Высокоэластичность текучих полимеров. Одноосное растяжение полимеров. Микрореология. Основные реологические эффекты дисперсных систем. Перемешивание ньютоновских и неньютоновских жидкостей. Определение мощности, необходимой для перемешивания неньютоновских жидкостей. Приборы и методы для измерения структурно-механических свойств химических, нефтехимических и пищевых продуктов. Капиллярные и ротационные вискозиметры. Контроль процессов и качества продуктов по структурно-

	механическим характеристикам. Оптимизация технологических процессов на основе реологии материалов.
Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	ОПК-2. Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. ПК-15. Способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты.
Общая трудоемкость дисциплины:	3 з.е.
Всего часов по учебному плану:	108 час.
Форма итогового контроля по дисциплине:	Зачет
Форма контроля СРС по дисциплине:	Контрольно-семестровая работа
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Системный анализ процессов»
Направление подготовки:	18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки (направленность):	«Машины и аппараты химических производств»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Формирование знаний и умений для исследования с помощью ЭВМ объектов химической технологии.
Задачи изучения дисциплины:	Ознакомление с основными принципами и методами построения математических моделей, способами математического моделирования объектов и систем управления на ЭВМ; получение знаний по основным принципам автоматизации процесса математического моделирования объектов и систем управления отрасли; расширение базы знаний о принципах составления моделей статики и динамики типовых объектов и систем управления отрасли.
Основные разделы дисциплины:	Основные принципы системного анализа. Понятие физико-химической системы и технологического оператора. Общая стратегия системного подхода к построению математической модели ФХС. Взаимосвязь явлений в отдельных процессах и аппаратах. Иерархия явлений и их соподчиненность в изучении процессов и аппаратов. Иерархическая структура химического предприятия. Типовые

	<p>процессы и аппараты и системы управления ими. Производственные цехи и системы управления ими. Системы управления совокупностью цехов.</p> <p>Взаимовлияние аппаратов, используемых в химико-технологических схемах. Учет влияния аппаратов при составлении математических моделей.</p> <p>Декомпозиция. Основы представления химико-технологической схемы в виде графа, выделение отдельных элементов, модулей.</p> <p>Реализация стратегии системного анализа в диалоговом режиме «человек-ЭВМ».</p>
Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	<p>ОПК-2. Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>ПК-3. Способность использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред.</p>
Общая трудоемкость дисциплины:	3 з.е.
Всего часов по учебному плану:	108 час.
Форма итогового контроля по дисциплине:	Зачет
Форма контроля СРС по дисциплине:	Контрольно-семестровая работа
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Учебная практика»
Направление подготовки:	18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки (направленность):	«Машины и аппараты химических производств»; «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Закрепление и расширение теоретических знаний студентов, приобретенных ими в процессе изучения дисциплин направления.
Задачи изучения дисциплины:	Подготовка студентов к самостоятельной профессионально-практической деятельности, а также к более эффективному изучению последующих дисциплин и спецкурсов.

Основные разделы дисциплины:	Проведение обзорной лекций по основным процессам и аппаратам химической технологии; экскурсии по учебным лабораториям кафедры «Процессы и аппараты химических производств»; знакомство с научными направлениями кафедры «Процессы и аппараты химических производств»; посещение учебно-практических занятий на кафедре «Процессы и аппараты химических производств».
Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	ОК-9. Способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций. ПК-1. Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции. ПК-4. Способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.
Общая трудоемкость дисциплины:	6 з.е.
Всего часов по учебному плану:	216 час.
Форма итогового контроля по дисциплине:	Зачет с оценкой
Форма контроля СРС по дисциплине:	Отчет по практике
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Введение в механику сплошных сред»
Направление подготовки:	18.03.02 «Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки (направленность):	«Машины и аппараты химических производств» «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Последовательное, логическое изложение современных методов и закономерностей динамики различных сплошных сред, применяемых или перерабатываемых в технологических процессах, машинах и аппаратах химических, нефтехимических, пищевых производств и др., Ознакомление с методами решения, математическим аппаратом для наиболее важных задач химической технологии, постановки задачи, ограничений и допущений при решении, аспектами адекватности физических и математических моделей

технологических задач, описание прикладных экспериментальных исследований механики сплошной среды, значение адекватности эксперимента и теоретических исследований.

Задачи изучения дисциплины: Составить и проанализировать математическую и физическую модель технологического процесса; поставить адекватный эксперимент к разработанной модели процесса; провести анализ результатов исследования модели процесса, дать графическую интерпретацию табличных результатов; рассчитать параметры технологического процесса.

Основные разделы дисциплины: Введение. Исторический очерк. Основные понятия и определения. Методы и проблемы механики сплошной среды. Исходные уравнения в механике сплошной среды. Предмет механики сплошной среды. Проблемы механики сплошной среды.

Строение реальных тел. Гипотеза сплошности. Скорость и ускорение. О пространстве и времени. Системы координат. Скалярные и векторные поля. Установившееся и неустановившееся движение.

Ньютоновские и неньютоновские сплошные среды. Уравнения состояния сплошной среды. Определение сдвиговой вязкости. Ньютоновские жидкости, неньютоновские жидкости. Псевдопластическое течение. Вязкопластическое течение. Различные реологические уравнения.

Введение в тензорный анализ. Реологические уравнения состояния в тензорной форме. Понятия тензора. Выбор системы координат. Реологические уравнения ньютоновской жидкости в прямоугольной, цилиндрической и сферической системе координат. Типичные кривые течения.

Динамические уравнения механики сплошной среды, уравнения неразрывности, уравнение неразрывности для многокомпонентных систем и в случае процессов с диффузией. Уравнения движения несжимаемой вязкой жидкости.

Динамические уравнения механики сплошной среды. Уравнение энергии в прямоугольной, цилиндрической и сферической системе координат. Начальные и граничные условия. Компоненты вектора теплового потока. Полная система уравнений движения несжимаемой вязкой жидкости. Полная система уравнений движения и энергии. Начальные и граничные условия для полной системы уравнений движения и энергии.

Динамика сплошной среды на стабилизированном участке в трубах и каналах. Профили скорости и температуры. Уравнения для профилей скорости в призматических трубах. Стабилизированное течение

	<p>псевдопластической жидкости Оствальда в круглой трубе. Температура в потоке жидкости. Постановка сопряженной задачи о распределении температуры. Сопряженные температурные поля в сплошных средах. Сопряженное температурное поле в кабельной головке в процессе обкладки кабеля для ньютоновского и неньютоновского (псевдопластического) расплава. Графики распределения скорости и температуры. Анализ результатов расчета. Расчет параметров пленочного течения ньютоновских и неньютоновских жидкостей в химической аппаратуре. Анализ профилей скорости для различных реологических систем.</p>
Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	<p>ОПК-2. Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>ПК-13. Готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований.</p>
Общая трудоемкость дисциплины:	3 з.е.
Всего часов по учебному плану:	108 час.
Форма итогового контроля по дисциплине:	Зачет с оценкой
Форма контроля СРС по дисциплине:	Контрольно-семестровая работа
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли»
Направление подготовки:	18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки (направленность):	«Машины и аппараты химических производств»; «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Изучение конструкций и методов расчета элементов и узлов оборудования химических, нефтехимических и нефтегазоперерабатывающих предприятий.
Задачи изучения дисциплины:	Получение теоретических знаний о напряженном состоянии оболочек; получение навыков, необходимых для проведения анализа нагруженного состояния элементов оборудования; получение практических навыков для выполнения конструктивных и расчетных схем элементов и узлов оборудования; овладение

методиками расчета элементов оборудования на прочность и устойчивость.

Основные разделы дисциплины: Основные конструкционные материалы, применяемые в нефтехимическом аппаратостроении. Нормативные и расчетные параметры. Тонкостенные аппараты, работающие под внутренним давлением. Общие сведения об оболочках. Уравнения равновесия безмоментной теории оболочек. Определение напряжений и толщины стенок оболочек различной формы. Тонкостенные аппараты, нагруженные наружным давлением, изгибающим моментом, осевым и поперечными усилиями. Понятие об устойчивости. Расчет коротких и длинных цилиндрических оболочек, нагруженных наружным давлением. Расчет цилиндрической оболочки, укрепленной кольцами жесткости. Устойчивость оболочек, нагруженных наружным давлением, изгибающим моментом, осевыми и поперечными усилиями. Укрепление отверстий. Методы укрепления стенок аппаратов, ослабленных отверстиями. Расчет укрепления одиночного отверстия по геометрическому критерию. Узлы сопряжения оболочек. Краевая задача. Причины появления краевых нагрузок. Определение краевых сил и моментов. Расчет аппаратов на действие ветровой нагрузки. Расчетная схема аппарата. Определение изгибающего момента от ветровой нагрузки. Расчетные сечения колонного аппарата. Проверка прочности и устойчивости корпуса аппарата. Расчет опорной обечайки и анкерных болтов. Аппараты высокого давления. Конструкции аппаратов высокого давления. Нормативные и расчетные толщины. Определение толщины стенки толстостенного цилиндра. Расчет толстостенных цилиндров по предельным нагрузкам. Расчет крышек и днищ аппаратов высокого давления. Пути повышения несущей способности толстостенных цилиндров.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций): ПК-5. Готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.
ПК-7. Готовность осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в налаживании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств.

Общая трудоемкость дисциплины: 6 з.е.

Всего часов по учебному плану: 216 час.

Форма итогового контроля по дисциплине:	Зачет. Экзамен
Форма контроля СРС по дисциплине:	Контрольно-семестровая работа
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Механика многофазных систем»
Направление подготовки:	18.03.02 «Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки (направленность):	«Машины и аппараты химических производств»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Формирование у студентов представления о специфических свойствах многофазных систем и методах их описания, основанных на законах механики и термодинамики.
Задачи изучения дисциплины:	Ознакомление студентов с условиями образования многофазных сред и процессами, сопровождающими их образование, ролью многофазных систем в химической технологии; выполнение тепло- и гидравлических расчетов; овладение студентами методами определения и расчёта важнейших характеристик многофазных систем; применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности.
Основные разделы дисциплины:	Цели и задачи курса, его связь с основными дисциплинами общенаучного и общепромышленного циклов. Однофазность и многофазность (гомогенность и гетерогенность). Основные виды взаимодействий в многофазных средах. Теоретические модели, схематизация и постановка задачи, экспериментальные методы исследований. Роль многофазных сред в процессах химической технологии. Многокомпонентные и многофазные среды, дисперсность. Различие многокомпонентной и многофазной среды. Классификация многофазных сред по характеру гетерогенности и степени дисперсности. Основные характеристики многофазных сред (функции и плотности распределения частиц по размерам, основные статистические характеристики и общие взаимосвязи между ними). Математическое описание многофазных систем. Классификация дисперсных сред по агрегатному состоянию компонентов. Системы отсчета и методы описания многофазных потоков: метод Эйлера, метод Лагранжа. Модели многофазных систем.

Уравнения сохранения для модели раздельного течения многофазных потоков. Следствия из законов сохранения. Уравнение Навье-Стокса для вязкой сжимаемой жидкости.

Условия совместимости. Универсальные условия совместимости на границе раздела фаз. Скорость движения поверхности раздела фаз. Неравновесные эффекты на межфазной границе.

Основы гидростатики многофазных систем. Общее уравнение гидростатического равновесия. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Поверхностное натяжение твёрдых тел. Смачивание и растекание. Формула Лапласа. Условия смачивания жидкостью твердой поверхности. Форма свободной поверхности в сосудах.

Волновые процессы в газожидкостных средах. Волны на границе раздела фаз и устойчивость. Основные характеристики волновых движений. Анализ волнового движения плоской границы раздела неподвижных фаз. Распределение давлений в фазах в исходном состоянии. Неустойчивость Тейлора. Неустойчивость Гельмгольца. Гидродинамика жидких пленок. Ламинарное течение жидкой пленки. Волновой режим течения пленки. Турбулентное течение в пленках. Уравнение Рейнольдса. Теплообмен при испарении и конденсации в многофазных системах. Теплообмен при испарении с поверхности. Теплообмен в гравитационных пленках. Теплообмен при пленочной конденсации пара на поверхности. Пристеночная турбулентность.

Установившееся движение дискретной частицы в жидкости. Обтекание твердой сферы вязкой жидкостью. Сила сопротивления при обтекании сферы. Качественные закономерности движения газовых пузырей в жидкости. Экспериментальное движение газовых пузырей в жидкости.

Неустановившееся движение газовой полости в жидкости. Разрыв пузырей ("схлопывание"). Закономерности роста парового пузыря в объеме перегретой жидкости. Рост паровых пузырьков на твердой поверхности нагрева. Закономерности отрыва паровых пузырей от твердой поверхности.

Адиабатные многофазные потоки в каналах. Классификация многофазных потоков. Количественные характеристики многофазных потоков.

Паросодержание. Скорости фаз и смеси. Структура (режимы течения) многофазных потоков. Границы режимов течения. Кольцевые двухфазные течения. Обобщение изученного материала. Перспективы развития оборудования химических производств.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	<p>ПК-1. Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.</p> <p>ПК-2. Способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду.</p> <p>ПК-13. Готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований.</p> <p>ОПК-2. Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p>
Общая трудоемкость дисциплины:	5 з.е.
Всего часов по учебному плану:	180 час.
Форма итогового контроля по дисциплине:	Зачет с оценкой; экзамен
Форма контроля СРС по дисциплине:	Контрольно-семестровая работа; курсовой проект
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Ожижение сыпучих материалов»
Направление подготовки:	18.03.02 «Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки (направленность):	«Машины и аппараты химических производств»; «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Формирование у студентов представления о физико-химических свойствах сыпучих материалов, влияние этих свойств на процесс ожижения.
Задачи изучения дисциплины:	Ознакомление студентов со свойствами сыпучих материалов и ролью процесса ожижения в химической технологии; овладение студентами методами расчёта важнейших характеристик процесса, выполнение тепло- и гидравлических расчетов; применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности.

Основные разделы дисциплины: Цели и задачи курса, его связь с основными дисциплинами общенаучного и общинженерного циклов. Физико-химические свойства сыпучих материалов. Пневмодинамическое измерение объема сыпучего материала. Физическая модель слоя сыпучего материала. Структура слоя твердых частиц. Понятие плотного слоя.

Общие сведения о движении сред в слое сыпучего материала. Движение жидкостей и газов через слой. Перепад давления в неподвижном слое. Кривая псевдооживления. Отличия кривых реального и идеального псевдооживления.

Переход неподвижного слоя в оживленное состояние. Совместное восходящее движение газовой и твердой фаз. Обобщенная зависимость между физическими параметрами газового потока и слоя твердых частиц, его порозностью и скоростью газового потока. Разрушение сыпучего материала в псевдооживленных и пневмотранспортных системах.

Гидродинамика псевдооживленного слоя. Скорость начала псевдооживления. Ее зависимость от давления и температуры. Движущая сила процесса. Концентрация твердой фазы в оживленном слое. Качество оживления. Перемешивание твердой фазы.

Унос твердого материала из псевдооживленного слоя. Количество мелкозернистого материала, уносимого из слоя. Зависимость уноса из псевдооживленного слоя от температуры и давления в аппарате. Высота сепарационного пространства.

Газораспределение в аппаратах. Характеристика распределительных устройств. Потеря напора в газораспределительном устройстве. Провал твердых частиц через отверстия решетки. Структура слоя и конструкция решетки.

Способы расчета газораспределительных решеток. Истечение псевдожидкости и разделение слоя. Способы улучшения структуры слоя. Трехфазное псевдооживление. Прямоточные и противоточные аппараты с трехфазным псевдооживленным слоем.

Известные технологии оживления сыпучих материалов. Конструктивные решения, обеспечивающие секционирование псевдооживленного слоя и улучшения качества псевдооживления. Пневматический транспорт. Способы пневматического транспортирования и их конструктивное оформление. Пневматический транспорт порошкообразных материалов потоком высокой концентрации.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	ОПК-2. Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
Общая трудоемкость дисциплины:	3 з.е.
Всего часов по учебному плану:	108 час.
Форма итогового контроля по дисциплине:	Зачет
Форма контроля СРС по дисциплине:	Контрольно-семестровая работа
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Преддипломная практика»
Направление подготовки:	18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки (направленность):	«Машины и аппараты химических производств»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Закрепление и расширение теоретических знаний студентов, приобретенных ими в процессе изучения дисциплин направления. Производственная практика позволяет собрать материал, необходимый для качественного выполнения расчетной и графической частей выпускной работы бакалавра.
Задачи изучения дисциплины:	Проведение литературного обзора и патентного поиска по тематике выпускной работы бакалавра, теоретическое исследование в рамках поставленных задач, изучение в соответствии с темой выпускной работы бакалавра технологического оборудования. При этом предполагается закрепление теоретических знаний по профильным дисциплинам. Студенту необходимо собрать, отредактировать материал для выполнения выпускной работы бакалавра, а также произвести необходимые расчеты.
Основные разделы дисциплины:	Знакомство с местом прохождения практики (предприятием, организацией, кафедрой) Изучение в соответствии с темой выпускной работы бакалавра технологического оборудования. Ознакомление с требованиями к оформлению научно-технической и конструкторской документации. Изучение программных продуктов и информационных технологий в научных исследованиях. Анализ существующих математических моделей изучаемого процесса, обоснование их недостатков.

	<p>Проведение литературного обзора и патентного поиска по тематике выпускной работы бакалавра.</p> <p>Теоретическое исследование в рамках поставленных задач.</p> <p>Анализ полученных результатов и сравнение результатов исследования объекта с отечественными и зарубежными аналогами.</p> <p>Получение отзыва руководителя практики от предприятия, если практика проходила вне университета.</p> <p>Обобщение собранного и полученного материала, написание отчета в соответствии требованиями СПб ВолгГТУ.</p>
Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	<p>ПК-7. Готовность осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в налаживании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств.</p> <p>ПК-8. Способностью использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий.</p>
Общая трудоемкость дисциплины:	3 з.е.
Всего часов по учебному плану:	108
Форма итогового контроля по дисциплине:	Зачет с оценкой
Форма контроля СРС по дисциплине:	Отчет по практике
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Ожижение сыпучих материалов»
Направление подготовки:	18.03.02 «Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки (направленность):	«Машины и аппараты химических производств»; «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Формирование у студентов представления о физико-химических свойствах сыпучих материалов, влияние этих свойств на процесс ожижения.
Задачи изучения дисциплины:	Ознакомление студентов со свойствами сыпучих материалов и ролью процесса ожижения в химической технологии; овладение студентами методами расчёта важнейших характеристик процесса, выполнение тепло- и гидравлических расчетов; применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности.

Основные разделы дисциплины: Цели и задачи курса, его связь с основными дисциплинами общенаучного и общетехнического циклов. Физико-химические свойства сыпучих материалов. Пневмодинамическое измерение объема сыпучего материала. Физическая модель слоя сыпучего материала. Структура слоя твердых частиц. Понятие плотного слоя.

Общие сведения о движении сред в слое сыпучего материала. Движение жидкостей и газов через слой. Перепад давления в неподвижном слое. Кривая псевдооживления. Отличия кривых реального и идеального псевдооживления.

Переход неподвижного слоя в оживленное состояние. Совместное восходящее движение газовой и твердой фаз. Обобщенная зависимость между физическими параметрами газового потока и слоя твердых частиц, его порозностью и скоростью газового потока. Разрушение сыпучего материала в псевдооживленных и пневмотранспортных системах.

Гидродинамика псевдооживленного слоя. Скорость начала псевдооживления. Ее зависимость от давления и температуры. Движущая сила процесса. Концентрация твердой фазы в оживленном слое. Качество оживления. Перемешивание твердой фазы.

Унос твердого материала из псевдооживленного слоя. Количество мелкозернистого материала, уносимого из слоя. Зависимость уноса из псевдооживленного слоя от температуры и давления в аппарате. Высота сепарационного пространства.

Газораспределение в аппаратах. Характеристика распределительных устройств. Потеря напора в газораспределительном устройстве. Провал твердых частиц через отверстия решетки. Структура слоя и конструкция решетки.

Способы расчета газораспределительных решеток. Истечение псевдожидкости и разделение слоя. Способы улучшения структуры слоя. Трехфазное псевдооживление. Прямоточные и противоточные аппараты с трехфазным псевдооживленным слоем.

Известные технологии оживления сыпучих материалов. Конструктивные решения, обеспечивающие секционирование псевдооживленного слоя и улучшения качества псевдооживления. Пневматический транспорт. Способы пневматического транспортирования и их конструктивное оформление. Пневматический транспорт порошкообразных материалов потоком высокой концентрации.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	ОПК-2. Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
Общая трудоемкость дисциплины:	3 з.е.
Всего часов по учебному плану:	108 час.
Форма итогового контроля по дисциплине:	Зачет
Форма контроля СРС по дисциплине:	Контрольно-семестровая работа
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Проектные исследования технологических процессов»
Направление подготовки:	18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки (направленность):	«Машины и аппараты химических производств» «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Изучение современных направлений проектных исследований технологических процессов, сбора информации, ее обработки и практического анализа, выбора метода производства, расчетов оборудования, защита биосферы, безотходные технологии. Изучение методов математического моделирования и ЭВМ на стадии проектного исследования, методологии системного анализа при проектировании машин и аппаратов и выборе формы детали, перспективы использования результатов проектных исследований для проведения проектно-изыскательских работ (ПИР) и промышленного проектирования заводов.
Задачи изучения дисциплины:	Расширение базы знаний основных понятий и определений, касающихся теоретических и экспериментальных этапов проведения проектных и предпроектных исследований. Изучение методики разработки проведения проектных исследований с учетом места и метода производства, располагаемого технологического оборудования и экологических норм защиты биосферы. Получение при этом практических навыков использования методов математического моделирования на ЭВМ.

Основные разделы дисциплины:	<p>Вводная лекция. Предмет и задачи проектного исследования.</p> <p>Введение. Общее представление о проектном исследовании. Концепция и основные определения: процесс, технологические процессы, исследование, проектирование, проект.</p> <p>Расчётно-графическая модель объекта, метода производства. Расчётно-графическое моделирование. Информация о сырье и методе его переработки. Сравнение проекта промышленного объекта и проектного исследования. Схема разработки проектного исследования.</p> <p>Информационная часть проектного исследования.</p> <p>Сбор информации, составление обзора литературы и архивов и их первоначальная критическая оценка. Роль теоретических и фундаментальных исследований. Использование банков данных систем автоматизированного проектирования.</p> <p>Информационные системы и их компоненты.</p> <p>Патентные проработки на стадии проектного исследования. Цель патентной проработки на стадии проектного исследования. Руководство развитием изобретательства в нашей стране. Органы по изобретательству. Основное содержание понятий «открытие», «изобретение». Сущность изобретения и его основные признаки. Объекты изобретений. Отличие авторского свидетельства от патента. Патент и его содержание.</p> <p>Выбор метода производства. Общий вид принципиальной технологической схемы химического производства. Условия получения информации. Перечень и последовательность осуществления основных этапов создания нового производства. Получение информации для обоснования выбора метода производства. Схема процесса получения информации о методе производства. Технические рекомендации для проектирования промышленных объектов.</p> <p>Экспериментальные разработки.</p> <p>Значение экспериментальных исследований. «Наукоёмкие» отрасли. Проведение НИОКР. Качественный, количественный, мысленный, модельный эксперимент. Порядок проведения эксперимента в НИИ. Опытно-промышленная установка и промышленное производство. Функции опытно-промышленной установки. Масштабный переход от лабораторных условий.</p> <p>Методика разработки проектных исследований.</p> <p>Содержание и последовательность выполнения отдельных разделов проектного исследования. Схема последовательности выполнения и взаимосвязей отдельных стадий проектного исследования. Основные</p>
-------------------------------------	---

свойства готового продукта, сырья и вспомогательных материалов.

Технологические расчёты на стадии проектных исследований.

Материальные расчёты производства. Расчёт числа единиц и производительности оборудования для периодических и непрерывных процессов. Аппараты для систем газ - твёрдое тело. Аппараты для систем газ – жидкость. Расчёт теплообменных аппаратов. Энергетические расчёты оборудования. Тепловой баланс. Определение необходимой поверхности теплообмена. Расчёт расходов отдельных видов энергии: пар, топливо, охлаждающие агенты, электроэнергия, сжатый воздух, вакуум. Расходные коэффициенты. Выводы.

Схема производства. Химизм процесса и основные технологические стадии. Выбор метода, непрерывный или периодический, их недостатки и достоинства. Первоначальный выбор оборудования, параметры технологического процесса, физико-химические свойства сырья и перерабатываемых продуктов. Спецификация оборудования. Основные инженерные характеристики цеха. Контроль и регулирование технологического процесса. Задачи раздела. Основные исходные данные для разработки КНИПиА, параметры контроля, места отбора параметров, пределы, блокировка. Определение объёмов сооружений. Предварительная компоновка оборудования. Компоновка технологического оборудования, размещение технологического оборудования, конфигурация зданий. Размещение вспомогательного оборудования. Характеристика токсичности, огне – и взрывоопасности производства. Проектные исследования технологических процессов и защита биосферы. Безотходные технологии. Химическая технология и защита биосферы.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

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

ПК-4. Способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.

Общая трудоемкость дисциплины:

3 з.е.

Всего часов по учебному плану:

108 час.

Форма итогового контроля по дисциплине:

Зачет с оценкой

Форма контроля СРС по дисциплине: Контрольно-семестровая работа

Кафедра – разработчик программы: «Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина: «Производственная практика»

Направление подготовки: 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль подготовки (направленность): «Машины и аппараты химических производств»

Форма обучения: Очная

Цель изучения дисциплины: Закрепление и расширение теоретических знаний студентов, приобретенных ими в процессе изучения дисциплин направления. Производственная практика позволяет собрать материал, необходимый для качественного выполнения расчетной и графической частей выпускной работы бакалавра.

Задачи изучения дисциплины: Изучение технологических процессов, основного и вспомогательного оборудования, аппаратуры, вычислительной техники, контрольно-измерительных приборов и инструментов, современных материалов, сборки и контроля изделий, новой техники. Получение сведений по применяемым материалам (токсические и пожаровзрывоопасные свойства), характеристика производственных помещений по пожаровзрывоопасности, производственной санитарии (вентиляция, освещения, индивидуальные средства защиты), безопасности эксплуатации основного технологического оборудования, описание отходов производства, выбросов вредных веществ, пожарной безопасности и безопасности в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций. Изучение правил технической эксплуатации технологического оборудования, приборов, их эксплуатации, ремонта и монтажа, диагностики, наладки. Накопление практического опыта ведения самостоятельной инженерной работы. Сбор материалов, необходимых для качественного выполнения расчетной и графической частей выпускной работы бакалавра.

Основные разделы дисциплины: Знакомство с предприятием, цехом, участком, монтажным управлением, и т. д. Экскурсии в отделы и цеха предприятия.

Детальное изучение технологии и оборудования изучаемого производства, вспомогательного оборудования. Оформление спецификаций, чертежей, графиков для выполнения выпускной работы бакалавра.

	<p>Изучение регламента производства, средств автоматического контроля, регулирования и сигнализации, изучение исходных данных для технологических расчетов основного оборудования. Выполнение прочностных расчетов аппаратов, расчетов на действие ветровых нагрузок.</p> <p>Выполнение технологических расчетов, материальных и тепловых балансов. Выполнение прочностных расчетов аппаратов, расчетов на действие ветровых нагрузок. Определение базовой литературы и ГОСТов для расчетов. Изучение конструкционных материалов применяемых для изготовления машин и аппаратов на изучаемом производстве.</p> <p>Изучение вопросов безопасности жизнедеятельности и экологии производства, определение класса вредных веществ, предельно-допустимых концентраций, взрыво- и пожароопасности производства, расчет освещения, вентиляции.</p> <p>Изучение компоновки оборудования, описание компоновки, чертежей компоновки (планы и разрезы зданий и сооружений).</p> <p>Изучение вопросов ремонта и монтажа оборудования, степени механизации монтажных и ремонтных работ, изучение применяемого оборудования и приспособлений. Приобретение практических навыков работы по специальности.</p> <p>Обобщение собранного материала, написание отчета, сдача зачета. Отчет выполняется в соответствии с требованиями СТП ВолгГТУ 025-02.</p>
Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	<p>ПК-5. Готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.</p> <p>ПК-6. Способность следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях.</p>
Общая трудоемкость дисциплины:	6 з.е.
Всего часов по учебному плану:	216
Форма итогового контроля по дисциплине:	Зачет с оценкой
Форма контроля СРС по дисциплине:	Отчет по практике
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Специальные процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Направление подготовки:	18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки (направленность):	«Машины и аппараты химических производств» «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Логическое изложение физико-химической сущности и теории специальных процессов химических технологий (механические процессы измельчения; ситовая, гидравлическая и воздушная классификация; дозирование, смешение и перемещение твердых материалов; основы мембранной технологии; жидкостная экстракция), которые протекают в оборудовании химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих, пищевых производств для переработки продуктов природы (сырья) в средства производства и предметы потребления, изучение принципов выбора и методов расчета технологического оборудования, предназначенного для их проведения, методов ускорения и повышения эффективности различных технологических процессов.
Задачи изучения дисциплины:	Ознакомление с теоретическими основами специальных процессов химических технологий; ознакомление с методами расчета и подбора технологического оборудования определенной функциональной группы; получение знаний по способам интенсификации и тенденциям развития высокоэффективных технологических процессов и оборудования; расширение базы знаний о типах технологических машин и аппаратов, их принципах действия, конструктивных особенностях, факторах, влияющих на производительность и экономичность промышленных установок.
Основные разделы дисциплины:	Механические процессы. Измельчение твердых материалов. Теоретические основы измельчения. Классификация процессов измельчения. Конструкции измельчающих машин. Сортирование. Грохочение. Конструкции грохотов. Ситовой анализ. Тонкое грохочение. Мокрое и сухое грохочение. Расчет эффективности грохочения. Характеристики мокрого грохочения. Гидравлическая сепарация. Конструкции гидравлических сепараторов. Виды гидравлической сепарации. Воздушная сепарация. Конструкции воздушных

	сепараторов. Расчет циклона. Дозирование. Конструкции питателей. Смешение. Конструкции смесителей. Перемещение твердых материалов. Конструкции транспортеров. Экстракция. Жидкостная экстракция. Типы экстрагентов. Способы организации процесса экстракции. Теоретические основы экстракции. Конструкции экстракторов.
Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	ПК-2. Способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду.
Общая трудоемкость дисциплины:	2 з.е.
Всего часов по учебному плану:	72 час.
Форма итогового контроля по дисциплине:	Зачет
Форма контроля СРС по дисциплине:	Контрольно-семестровая работа
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Явления переноса импульса и энергии в химической технологии»
Направление подготовки:	18.03.02 «Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки (направленность):	«Машины и аппараты химических производств»; «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Изучение основных закономерностей протекания химико-технологических процессов, протекающих в оборудовании химических, нефтехимических производств и биотехнологии, выявление общности различных процессов, принципов выбора обоснованных методов расчёта и конструктивного оформления аппаратов, предназначенных для их проведения, изучение и анализ путей интенсификации процессов, протекающих в технологическом оборудовании и перспективами развития технологии и технологического оборудования, описание методов измерения теплофизических параметров различных сред и технологических параметров процессов, проведения и обработки результатов

	экспериментального и производственного исследований с целью получения достоверных производственных и научных результатов.
Задачи изучения дисциплины:	Изучение теоретических основ явлений переноса импульса и энергии в химических, нефтехимических производствах и биотехнологии, их физико-химическую сущность, основные закономерности; принцип действия и конструктивные особенности машин и аппаратов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; методы расчета и подбора технологического оборудования определенной функциональной группы; пути интенсификации и тенденции развития высокоэффективных технологических процессов и оборудования.
Основные разделы дисциплины:	<p>Основные положения теории переноса. Субстанция, поток, удельный поток и концентрация субстанции. Молекулярный и конвективный перенос субстанции. Уравнение переноса субстанции Умова. Природа субстанции. Классификация технологических процессов. Газообразное, жидкое, твёрдое и плазменное состояние вещества. Гомогенные и гетерогенные системы, методы описания их состава. Высококонтрированные и полимерные суспензии. Гидромеханические процессы, как перенос количества движения. Уравнение неразрывности. Сжимаемая и несжимаемая (капельная) жидкости. Концентрация и удельный поток субстанции в гидромеханических процессах. Тензор напряжений. Уравнение Навье-Стокса. Граничные и начальные условия. Интегральные преобразования уравнений Навье-Стокса. Уравнение Бернулли. Приложение уравнения Бернулли для технологических процессов. Сопротивление реальных трубопроводов.</p> <p>Уравнение Ньютона-Петрова. Вязкость. Природа вязкости, связь с молекулярной структурой вещества для газов, жидкостей, полимерных материалов. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Кривая течения. Моделирование течений вязкой жидкости. Опыты Рейнольдса. Ламинарное, переходное и турбулентное течения. Критические числа Рейнольдса. Слоистые течения.</p> <p>Теория турбулентности. Турбулентное течение в круглых трубах. Влияние турбулентности на интенсивность процессов, протекающих в жидкости. Поле скоростей. Средняя скорость. Течения вязкой жидкости в круглой трубе. Расход жидкости. Гидравлическое сопротивление. Уравнение Дарси-Вейсбаха. Ламинарный подслои. Влияние шероховатости. Гидравлическое сопротивление трубопроводов при турбулентном течении. Теория подобия гидромеханических процессов. Основные и</p>

производные числа подобия. Уравнение связи между числами подобия. Теоремы подобия.

Гидромеханика гетерогенных систем. Классификация неоднородных систем и методов их разделения.

Материальный баланс аппаратов. Отстаивание.

Производительность отстойника. Конструкции отстойников. Осаждение частиц в жидкости. Режимы осаждения. Силы, действующие на частицу.

Коэффициент сопротивления. Числа подобия

Рейнольдса, Архимеда и Лященко. Уравнение связи.

Формула Тодеса.

Осаждение в поле центробежных сил. Способы создания поля центробежных сил. Центробежные числа подобия.

Стеснённое осаждение. Влияние концентрации частиц.

Отстойное центрифугирование. Производительность

отстойной центрифуги. Мощность привода отстойной

центрифуги. Конструкции центрифуг отстойного типа.

Гидродинамика зернистого слоя. Геометрические и кинематические характеристики зернистого слоя.

Моно- и полидисперсные зернистые слои. Капиллярная

модель зернистого слоя. Понятие о действительной и

фиктивной скоростях. Псевдооживленное состояние

зернистого слоя. Число псевдооживления. Критические

числа псевдооживления. Режимы псевдооживления.

Способы интенсификации гидро-механических процессов. Пневмотранспорт.

Фильтрование. Скорость фильтрования. Основное

уравнение процесса. Режимы фильтрования. Уравнение

фильтрования Рутса. Константы фильтрования. Время

фильтрования. Фильтрование с постоянной скоростью.

Конструкции фильтров и фильтрующих центрифуг.

Перемешивание в химической технологии. Методы

подвода энергии. Конструкции мешалок и области их

применения. Интенсивность и эффективность

перемешивания. Определение мощности привода

мешалок.

Технологические процессы, связанные с переносом

тепловой энергии. Элементарные виды переноса

теплоты. Теплопроводность. Уравнение Фурье. Природа теплопроводности газов и жидкостей.

Теплопроводность плоской и цилиндрической стенок.

Термическое сопротивление. Критический размер цилиндрической стенки.

Конвективный теплоперенос. Уравнение

конвективнокондуктивного переноса теплоты.

Средняя температура жидкости. Числа подобия

тепловых процессов, их физический смысл.

Виды конвективной теплоотдачи.

Теплоотдача при естественной конвекции.

Теплоотдача при вынужденной конвекции. Течение в трубах и змеевике, обтекание труб. Плёночное течение. Теплоотдача при перемешивании жидкостей. Теплоперенос при турбулентном течении. Физическая модель процесса. Ламинарный и вязкий подслои. Физическая модель процесса теплопереноса вблизи стенки. Уравнение теплоотдачи Ньютона. Коэффициент теплоотдачи. Теплообмен при изменении агрегатного состояния. Число фазового превращения. Теплообмен при конденсации пара. Режимы конденсации. Уравнение связи. Влияние неконденсирующихся газов. Теплообмен при кипении жидкости. Режимы кипения. Кризисы кипения. Уравнение связи. Промышленные способы нагревания и охлаждения. Промышленные теплоносители. Тепловой баланс. Теплопередача. Модель переноса. Уравнение теплопередачи. Коэффициент теплопередачи. Теплопередача при изменении температур теплоносителей. Средняя температура теплоносителей. Конструкции теплообменных аппаратов. Интенсификация тепловых процессов. Выпаривание. Схема выпарного аппарата. Циркуляция раствора в выпарных аппаратах. Конструкции выпарных аппаратов. Однокорпусное выпаривание. Общая и полезная разности температур. Температурные потери. Материальный и тепловой балансы выпарного аппарата. Расчет однокорпусной выпарной установки. Многокорпусные выпарные установки. Схемы прямоточного и противоточного выпаривания. Оптимальное число корпусов. Методика расчетов многокорпусной выпарной установки. Распределение количества выпарной влаги и давлений по корпусам. Распределение полезной разности температур по корпусам. Определение поверхности греющих камер выпарных аппаратов.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

ПК-1. Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.
 ПК-2. Способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду.

Общая трудоемкость дисциплины:

5 з.е.

Всего часов по учебному плану:

180 час.

Форма итогового контроля по дисциплине:	Экзамен
Форма контроля СРС по дисциплине:	Контрольно-семестровая работа
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Направление подготовки:	18.03.02 «Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки (направленность):	«Машины и аппараты химических производств»; «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Овладение знаниями, представлениями, умениями и навыками для эффективного использования методов моделирования и информационных технологий в профессиональной деятельности. Студенты изучают моделирование системна основе: математических моделей процессов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; компьютерных программ и пакетов для имитационного моделирования задач проектирования оборудования химических, нефтехимических и биотехнологических производств на ЭВМ; оптимизационных задач.
Задачи изучения дисциплины:	Получение знаний о современных информационных технологиях, принципах и способах хранения информации, спектре программных средств. Овладение методикой составления математических моделей на основе балансовых уравнений переноса вещества и энергии. Овладение методикой определения структуры и параметров регрессионных уравнений. Расширение базы знаний о принципах и методах оптимизации моделей, проверке их адекватности и точности. Расширение баз знаний об инструментальных средствах реализации моделей, языках и системах моделирования.
Основные разделы дисциплины:	Основы теории, методологии и технологии моделирования. Определение мат. модели. Виды моделирования. Роль математического моделирования при решении сложных задач. Основные свойства мат. модели: адекватность, устойчивость, точность, простота. Классификация мат. моделей. Методы составления мат. моделей: аналитический,

	<p>экспериментальный активный и экспериментальный пассивный.</p> <p>Постановка задачи математического моделирования. Параметрическая схема. Составление структурной схемы объекта моделирования. Составление математических зависимостей отдельных элементов объекта</p> <p>или системы с использованием уравнений переноса и сохранения импульса, энергии и массы. Восстановление структуры и определение параметров регрессионного уравнения, описывающего известные экспериментальные данные и проведение регрессионного анализа полученного уравнения.</p> <p>Математический аппарат, и программные средства, используемые в моделях химико-технологических, нефтехимических и биотехнологических системах. Математические модели типовых систем химических, нефтехимических и биотехнологических производств.</p>
Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	<p>ПК-14. Способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе</p> <p>ПК-16. Способность моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности.</p>
Общая трудоемкость дисциплины:	3 з.е.
Всего часов по учебному плану:	108 час.
Форма итогового контроля по дисциплине:	Зачет с оценкой
Форма контроля СРС по дисциплине:	Контрольно-семестровая работа
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»
Аннотация к рабочей программе	
Дисциплина:	«Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Направление подготовки:	18.03.02 «Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки (направленность):	«Машины и аппараты химических производств»; «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Овладение знаниями, представлениями, умениями и навыками для эффективного использования методов моделирования и информационных технологий в

профессиональной деятельности. Студенты изучают моделирование систем на основе: математических моделей процессов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; компьютерных программ и пакетов для имитационного моделирования задач проектирования оборудования химических, нефтехимических и биотехнологических производств на ЭВМ; оптимизационных задач.

Задачи изучения дисциплины: Получение знаний о современных информационных технологиях, принципах и способах хранения информации, спектре программных средств. Овладение методикой составления математических моделей на основе балансовых уравнений переноса вещества и энергии. Овладение методикой определения структуры и параметров регрессионных уравнений. Расширение базы знаний о принципах и методах оптимизации моделей, проверке их адекватности и точности. Расширение баз знаний об инструментальных средствах реализации моделей, языках и системах моделирования.

Основные разделы дисциплины: Основы теории, методологии и технологии моделирования. Определение мат. модели. Виды моделирования. Роль математического моделирования при решении сложных задач. Основные свойства мат. модели: адекватность, устойчивость, точность, простота. Классификация мат. моделей. Методы составления мат. моделей: аналитический, экспериментальный активный и экспериментальный пассивный.

Постановка задачи математического моделирования. Параметрическая схема. Составление структурной схемы объекта моделирования. Составление математических зависимостей отдельных элементов объекта или системы с использованием уравнений переноса и сохранения импульса, энергии и массы. Восстановление структуры и определение параметров регрессионного уравнения, описывающего известные экспериментальные данные и проведение регрессионного анализа полученного уравнения. Математический аппарат, и программные средства, используемые в моделях химико-технологических, нефтехимических и биотехнологических системах. Математические модели типовых систем химических, нефтехимических и биотехнологических производств.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	ПК-14. Способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе ПК-16. Способность моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности.
Общая трудоемкость дисциплины:	3 з.е.
Всего часов по учебному плану:	108 час.
Форма итогового контроля по дисциплине:	Зачет с оценкой
Форма контроля СРС по дисциплине:	Контрольно-семестровая работа
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Процессы и аппараты защиты окружающей среды»
Направление подготовки:	18.03.02 «Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки (направленность):	«Машины и аппараты химических производств»; «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Изучение основных закономерностей протекания процессов, участвующих в технике защиты окружающей среды, принципов выбора обоснованных методов расчёта и конструктивного оформления аппаратов, предназначенных для их проведения, изучение и анализ методов повышения эффективности технологических процессов.
Задачи изучения дисциплины:	Изучение теоретических основ технологических процессов защиты окружающей среды, их физико-химической сущности, основных закономерностей; освоение методов расчёта и подбора технологического оборудования для конкретного технологического процесса; выявление путей интенсификации и тенденций развития высокоэффективных технологических процессов и оборудования.
Основные разделы дисциплины:	Введение. Предмет и задачи курса. Общие проблемы защиты окружающей среды. Технические меры по защите окружающей среды. Классификация процессов защиты окружающей среды. Очистка отходящих газов от аэрозолей. Основные свойства пылей и эффективность их улавливания. Сухие

механические пылеуловители, мокрые пылеуловители, электрофильтры. Улавливание туманов. Рекуперация пылей.

Абсорбционные методы очистки отходящих газов.

Теоретические основы абсорбции. Равновесие в системе газ-жидкость. Материальный баланс процесса абсорбции.

Очистка газов от диоксида серы, от сероводорода, сероуглерода, от оксидов азота, от галогенов и их соединений, от оксида углерода

Адсорбционные и хемосорбционные методы очистки отходящих газов. Равновесие при адсорбции. Кинетические закономерности адсорбции. Десорбция поглощенных примесей. Адсорбция паров летучих растворителей.

Очистка газов от оксидов азота, от диоксида серы, от галогенов. Очистка газов от паров ртути

Методы каталитической и термической очистки отходящих газов. Кинетические закономерности реакций гетерогенного катализа. Каталитическая очистка газов от оксидов азота, от диоксида серы, от органических веществ, от оксида углерода.

Высокотемпературное обезвреживание газов.

Защита гидросферы от промышленных загрязнений.

Использование сточных вод в оборотных и замкнутых системах водоснабжения. Удаление взвешенных частиц из сточных вод.

Физико-химические методы очистки сточных вод.

Коагуляция и флокуляция. Флотация. Адсорбция. Ионный обмен.

Физико-химические методы очистки. Экстракция.

Обратный осмос и ультрафильтрация. Десорбция, дезодорация и дегазация. Электрохимические методы очистки сточных вод.

Химические и биохимические методы очистки сточных вод. Нейтрализация. Окисление и восстановление.

Удаление ионов тяжелых металлов.

Биохимические методы очистки сточных вод. Влияние различных факторов на скорость биохимического окисления. Очистка в природных условиях и искусственных сооружениях. Анаэробные методы биохимической очистки. Обработка осадков. Рекуперация активного ила.

Защита литосферы от промышленных загрязнений.

Источники, классификация и методы переработки твердых отходов. Переработка отходов неорганических, органических производств и отходов горнодобывающей промышленности.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

ПК-7. Готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств.

Общая трудоемкость дисциплины:	4 з.е.
Всего часов по учебному плану:	144 час.
Форма итогового контроля по дисциплине:	Экзамен
Форма контроля СРС по дисциплине:	Контрольно-семестровая работа
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Введение в направление»
Направление подготовки:	18.03.02 «Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки (направленность):	«Машины и аппараты химических производств»; «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Дать общий анализ различных сторон деятельности бакалавра, проектирующего техническую систему (технологические комплексы, машины, оборудование и т.д.). Данная дисциплина рассматривает методологию и общие принципы подхода к проектированию как единому процессу творчества, анализа и принятия решений, а также пути и средства решения, помогает студентам приобрести необходимые навыки, ознакомить их с определенной системой проведения проектной работы, с методами и техникой выполнения отдельных ее этапов.
Задачи изучения дисциплины:	Получение знаний: о характере и методах изобретательства в технике; основах методики инженерного анализа и элементы процесса принятия решений; основах проектирования, конструирования и исследования технологического оборудования; основных принципы взаимосвязи рабочих сред и технологических машин с методами выбора материалов и конструирования оборудования.
Основные разделы дисциплины:	Введение в инженерное проектирование. Место направления «Технологические машины и оборудование» в технике. Область деятельности бакалавра по направлению. Задачи инженерного проектирования и его этапы. Качества, необходимые инженеру проектировщику. Сравнение изобретательства и инженерного проектирования. Характер и методы изобретательства в технике. Определение изобретательности. Процесс творчества. Психологическая инерция. Метод мозгового штурма.

Метод инверсии. Эмпатия. Систематизация исследований новых комбинаций.

Основы инженерного анализа. Метод инженерного анализа. Определение задачи, ее конкретизация.

Построение модели и принятие допущений.

Применение физических принципов и накопление данных. Вычисления. Проверки. Оценка и обобщение.

Оптимизация. Представление и выдача результатов и рекомендаций. Применение инженерного анализа на задаче о сортировке помидор.

Введение в теорию принятия решений. Характеристика процесса принятия решений. Цель решений, принимаемых при инженерном проектировании.

Альтернативы в инженерных решениях. Факторы, рассматриваемые при принятии инженерных решений.

Научные методы принятия решений. Рациональный порядок принятия решений и основы теории полезности.

Научные основы исследования функционирования технологических машин и оборудования. Основные функции и системы машины. Связь технологического процесса, свойства перерабатываемого материала и конечного продукта с конструкцией машин.

Исследовательские работы при проектировании машины. Моделирование и основы теории подобия.

Аналогии. Основные принципы метода анализа размерностей. Составление математических моделей экспериментально статистическими методами. Методы измерения технологических и механических параметров. Контрольные испытания технологического оборудования и техника безопасности при испытаниях.

Основные принципы конструирования технологических машин. Требования, предъявляемые к конструкциям машин и технологическому оборудованию. Нормативные документы, используемые при проектировании. Методы и приемы конструирования. Цель автоматизированного проектирования. Оптимизационное проектирование.

Элементы основных стадий подготовки конструкторской документации (техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, разработка технической документации).

Основные физико-механические свойства рабочих сред. Конструкционные материалы, применяемые при изготовлении оборудования. Жидкости. Ньютоновские, неньютоновские и вязкоупругие жидкости.

Реологические модели и кривые течения. Методы определения реологических свойств. Эмульсии. Газовые эмульсии и пены. Сыпучие материалы и их физико-

	механические свойства. Выбор конструкционного материала.
Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	<p>ПК-2. Способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду.</p> <p>ПК-5. Готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.</p> <p>ПК-13. Готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований.</p> <p>ПК-16. Способность моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности.</p>
Общая трудоемкость дисциплины:	2 з.е.
Всего часов по учебному плану:	72 час.
Форма итогового контроля по дисциплине:	Зачет
Форма контроля СРС по дисциплине:	Реферат
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»