

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский Государственный технический университет»

АННОТАЦИИ

рабочих программ дисциплин и практик

Направление подготовки магистров **18.04.02** ««Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»»

Программа подготовки
(направленность): «Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств».

Виды деятельности:
производственно-технологическая;
проектная.

Волгоград, 2017

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина: «Философия и методология науки»

Направление подготовки: 18.04.02 «Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Программа подготовки (направленность): «Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств»

Форма обучения: Очная

Цель изучения дисциплины: Современный ученый, чтобы избежать ситуации узконаучного кретинизма, должен осознавать и оценивать место своих специальных или прикладных разработок в общей системе современного знания и в целом в современной науке. Целью преподавания является формирование у магистрантов междисциплинарного мировоззрения, основанного на глубоком осмыслении истории и философии науки, понимании науки как части общечеловеческой культуры, уяснении значимости методологических проблем в процессе реализации научного мышления и творчества.

Задачи изучения дисциплины:

- познакомить магистрантов с тенденциями исторического развития науки и раскрыть сущность науки в ее широком социокультурном контексте;
- обозначить спектр проблем современной философии познания, выявить формы познания, критерии демаркации, основные черты научного познания;
- изучить сущность преднауки и ее достижений, глобальные тенденции смены научной картины мира, типов рациональности, системы ценностей, на которые ориентируется ученые;
- проанализировать структуру, динамику и логику развития научного знания, основные методологические принципы современного ученого;
- проанализировать научный поиск как творческий процесс, выявить его механизмы и основные черты;
- дать общее представление о современных концепциях развития научного знания;
- рассмотреть институциональные формы развития науки, позитивные и негативные аспекты процесса институционализации науки;
- понять сущность кризиса современной техногенной цивилизации, и ее основные мировоззренческие и методологические проблемы

Основные разделы дисциплины: Философия и наука. Возникновение позитивизма и философии науки. Предмет философии и методологии науки. Знание и познание. Формы познания. Научное познание: сущность и специфика. Наука в современном мире. Три

аспекта бытия науки. Этапы исторической эволюции науки. Преднаука. Классический, неклассический и постнеклассический этапы развития науки. Логика и рост научного знания. Классификация научного знания. Язык науки. Основные концепции философии науки и ее представители. Методология – учение о методах познания. Уровни и методы научного познания. Творчество, научное творчество, проблема методологизации творческого процесса. Наука как социальный институт.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций): ОК-1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
ОК-3. Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;
ОПК-1. Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.

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: «Философии и права»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Дополнительные главы математики»
Направление подготовки:	18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Программа подготовки (направленность):	«Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Целью изучения данной дисциплины является обучение студентов основным понятиям, положениям и методам курса математики, навыкам построения математических доказательств путем логических рассуждений, различным методам решения задач. Создать базу, на основе которой студенты должны изучать другие математические дисциплины, а также специальные курсы, требующие фундаментальной математической подготовки.
Задачи изучения дисциплины:	С учетом методологических подходов и стандартов, принятых в международной практике, научить студентов работе с основными математическими объектами, понятиями, методами. В частности обучение методам линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления и др. Научить применять студентов эти методы при решении практических задач.
Основные разделы дисциплины:	Математическое моделирование технологических процессов. Численные методы математического анализа, обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений математической физики. Реализация математических моделей и численных методов в пакетах прикладных программ. Прикладная математическая статистика.
Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	ОК-1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу. ОПК-4. Готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез. ПК-23. Способность использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ.
Общая трудоемкость дисциплины:	3 з.е.
Всего часов по учебному плану:	108 час.
Форма итогового контроля по дисциплине:	Экзамен
Форма контроля СРС по дисциплине:	Контрольно-семестровая работа
Кафедра – разработчик программы:	«Прикладная математика»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина: «Методы оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем»

Направление подготовки: 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Программа подготовки: «Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств»

Форма обучения: Очная

Цель изучения дисциплины: Целью преподавания дисциплины «Методы оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем» является изучение методов постановки и решения задач оптимизации применительно к химико-технологическим системам. Основная направленность дисциплины - привить студентам навыки постановки и решения задач оптимизации химико-технологических систем.

Задачи изучения дисциплины: Задачами изучения дисциплины является 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; Основными задачами изучения дисциплины «Методы оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем» является:

- изучение основ оптимизации технологических процессов химических производств;
- освоение методов решения оптимизационных задач;
- выявление путей интенсификации и тенденций развития высокоэффективных технологических процессов и оборудования.

Основные разделы дисциплины: Введение. Предмет, цели и задачи курса. Постановка оптимизационных задач. Целевая функция оптимизации. Минимизация расхода материалов на изготовление сосудов и аппаратов различной геометрической формы. Оптимизация гидромеханических процессов. Постановка задачи оптимизации. Критерии оптимизации гидромеханических процессов. Оптимизация гидродинамического режима в технологических аппаратах с перемешивающими устройствами. Оптимизация трубопроводного транспорта суспензий и

эмульсий.
 Оптимизация процесса фильтрования и отстаивания.
 Оптимизация процесса центрифугирования и гидроциклонирования.
 Оптимизация теплообменных аппаратов. Критерии оптимизации теплообменных аппаратов. Оптимальное распределение тепловой нагрузки в теплообменных системах.
 Оптимизация выпарных и кристаллизационных аппаратов.
 Оптимизация массообменных процессов.
 Критерии оптимизации абсорбционных, ректификационных установок и экстракционных установок.
 Энергосбережение в системах теплообмена. Применение тепловых насосов в технологических процессах.
 Обработка экспериментальных данных для постановки оптимизационных задач. Метод наименьших квадратов. Метод Брандона. Метод последовательного выделения функций.
 Постановка задач технико-экономической оптимизации.
 Линейное программирование. Симплекс-метод.
 Оптимизация логистических систем.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	<p>ОК-2. Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.</p> <p>ОК-3. Готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.</p> <p>ОПК-3. Способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки.</p> <p>ПК-7. Готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке.</p> <p>ПК-9. Способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности.</p> <p>ПК-12. Способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства.</p> <p>ПК-23. Способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ.</p>
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: «Экономика и управление химическими, нефтехимическими и биотехнологическими производствами»

Направление подготовки: 18.04.02 «Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Программа подготовки: «Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств» с подготовкой к производственно-технологической и проектной деятельности

Форма обучения: Очная

Цель изучения дисциплины: Сформировать базовые теоретические знания и основные практические навыки в разработке экономически обоснованных программ технико-технологического развития организации и управления производством.

Задачи изучения дисциплины:

- усвоение теоретических основ экономики и управления производством;
- изучение методов оценки экономической эффективности производства;
- формирование компетенций в области современных методов оценки эффективности инновационных и инвестиционных проектов, а также специфики их применения на практике;
- изучение видов организационно-правовых форм предприятий и их особенностей;
- усвоение основ состава и источников формирования производственного капитала и ресурсов химических производств;
- рассмотрение основных механизмов формирования и методов управления издержками (себестоимостью) химических производств;
- развитие у студентов навыков ситуационного анализа, системного подхода при принятии решений;
- рассмотрение основ и тенденций развития современного менеджмента организаций.

Основные разделы дисциплины: **Экономические основы организации производства.** Место и роль предприятия в системе рыночных отношений. Основные характерные черты предприятий. Среда предприятия. Значение маркетинга в деятельности предприятия.

Основные производственные фонды. Сущность и состав производственных фондов предприятия. Признаки основных фондов (ОФ). Состав и классификация ОФ. Группировка фондов по натурально-вещественной форме. Методы учета и оценки производственных фондов. Виды стоимостей ОФ. Физический и моральный износ ОФ, методы их оценки. Амортизация ОФ, методы расчета. Источники финансирования ОФ. Показатели

оценки эффективности использования ОФ.

Оборотные средства предприятия. Признаки оборотных средств. Оборотные производственные фонды и фонды обращения. Оборотные средства (ОС) их состав и отраслевая структура. Кругооборот ОС. Источники финансирования ОС. Нормирование ОС. Расчет потребности в ОС. Показатели использования ОС. Пути улучшения использования ОС на предприятиях.

Экономическая эффективность капитальных вложений. Капитальные вложения и инвестиции. Понятие экономического эффекта и экономической эффективности. Методы оценки экономической эффективности. Показатели абсолютной и сравнительной экономической эффективности. Дисконтирование и компаундирование денежных потоков. Показатели эффективности инвестиционных затрат.

Персонал предприятий; плата труда персонала. Персонал и его экономическая сущность. Классификация персонала. Кадровая политика на предприятии. Виды численности персонала. Показатели оборота рабочей силы. Планирование персонала. Организация оплаты труда. Экономическая сущность заработной платы. Системы и виды оплаты труда. Надбавки, доплаты, премии. Производительность труда и ее роль в деятельности предприятий.

Себестоимость продукции; управление затратами. Экономическая сущность себестоимости. Классификация затрат, включаемых в себестоимость продукции. Структура себестоимости и ее особенности в химических производствах. Смета затрат на производство и реализацию продукции. Калькулирование себестоимости продукции. Особенности учета затрат на химических предприятиях. Основные направления снижения затрат. Управление затратами (издержками) и принятие управленческих решений на основе модели безубыточности (порога рентабельности).

Технико-экономический анализ и оценка принимаемых инженерных решений. Цели технико-экономического анализа инженерных решений. Методика оценки эффективности инженерных решений в химических производствах. Технико-экономические показатели (ТЭП) деятельности химических производств. Перечень и методика расчета основных ТЭП. Абсолютное и относительное изменение ТЭП и их значение при оценке, анализе и принятии инженерных решений. Взаимосвязь ТЭП, их анализ и оценка.

Обеспечение предприятия необходимыми финансовыми ресурсами. Понятие финансовых ресурсов и их источники. Финансовые отношения. Кредитная политика. Прибыль, ее формирование и направления использования. Формирование фондов предприятия. Показатели оценки эффективности функционирования предприятий.

Управление предприятием. Менеджмент как основа организации эффективной системы управления предприятием. Виды менеджмента. Функции менеджмента.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	<p>ОПК-1. Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-2. Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;</p> <p>ОПК-5. Готовность к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности;</p> <p>ПК-10. Способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий;</p> <p>ПК-11. Способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов.</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:	Контрольно-семестровая работа
Кафедра – разработчик программы:	«Менеджмент, маркетинг и организация производства»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Моделирование технологических и природных систем»
Направление подготовки:	18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Программа подготовки (направленность):	Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Формирование у студентов базовых знаний в области физического, химического и математического моделирования процессов и оборудования технологических и природных систем и применение этих знаний в области энерго- и ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.
Задачи изучения дисциплины:	Выбор современной технологии и оборудования для реконструкции действующих и создания новых химических нефтехимических и биотехнологических производств; моделирование новых энерго- и ресурсосберегающих процессов; использование алгоритмов и компьютерных программ для расчета и оптимизации параметров технологических процессов и оборудования.
Основные разделы дисциплины:	Общие сведения о моделировании технологических и природных систем. Понятия и методы физического, химического и математического моделирования. Модели детерминированного и стохастического класса. Материальные и мысленные модели. Способы и правила моделирования. Уравнения регрессии. Теория подобия и размерностей, определяемые и определяющие числа подобия, вывод чисел подобия из дифференциальных уравнений гидродинамики, конвективного тепло- и массопереноса. Полная математическая модель технологической и природной системы. Моделирование аэро- и гидромеханических процессов. Внутренняя задача гидродинамики. Дифференциальное уравнение движения жидкости в трубопроводе. Реологические модели ньютоновских и неньютоновских жидкостей. Внешняя задача гидродинамики Расчет степени улавливания частиц в отстойнике Понятие о плотности распределения частиц в отстойнике. Понятие о номинальном диаметре частиц. Расчет степени улавливания частиц в циклоне и батарее циклонов. Сравнение центробежного осаждения с осаждением в поле сил тяжести. Фактор разделения. Моделирование теплообменных процессов. Теплообменные процессы, протекающие в технологических и природных системах. Классификация теплообменных процессов и теплообменников. Тепловой баланс. Алгоритм расчета, графическая интерпретация

расчетов. Концентрирование растворов при выпаривании. Сравнение однокорпусной и многокорпусной выпарных установок. Схемы материальных и тепловых потоков. Моделирование массообменных процессов Адсорбционные процессы. Уравнения материального баланса. Алгоритм расчета технологических параметров и геометрических размеров аппаратов. Рабочие и равновесные линии, из графическая интерпретация. Ионообменные процессы. Основные ионообменные материалы и их характеристики. Механизм ионообмена: стехиометрические уравнения. Уравнение равновесной линии. Методы интенсификации ионообменных процессов и аппаратов. Оптимизация, анализ результатов и выбор рационального оборудования. Алгоритмы расчетов. Кристаллизация. Механизм и кинетика процесса кристаллизации. Типы кристаллизаторов.. Расчетные формулы и алгоритм расчета, графическая интерпретация расчетов. Затраты энергии и необходимая поверхность теплообмена. Оптимизация процесса и выбор рационального оборудования. Методы интенсификации процесса кристаллизации.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций): ОПК-4. Готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез.
 ПК-18. Способность к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий.
 ПК-21. Способность проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта.
 ПК-23. Способность использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ.

Общая трудоемкость дисциплины: 6 з.е.

Всего часов по учебному плану: 216 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:	«Промышленная безопасность и экология»
Направление подготовки:	18.04.02 «Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Программа подготовки (направленность):	«Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств» с подготовкой к производственно-технологической и проектной деятельности
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Целью изучения дисциплины является знакомство с проблемами и основами производственной безопасности, проведения системного анализа безопасности промышленного объекта, прогнозирования, моделирования источников возникновения опасностей, разработки методов и средств защиты и ликвидации последствий их проявления; выбора оптимального метода подавления газового выброса, очистки сточных вод и переработки твердых отходов с точки зрения наименьших энергетических затрат, экологической безопасности и экономической целесообразности.
Задачи изучения дисциплины:	Основными задачами изучения дисциплины является изучение: <ul style="list-style-type: none">- основных технических вопросов безопасности в химической, нефтехимической и биотехнической промышленности, требований, предъявляемые к технологическим процессам, технологическому оборудованию;- инженерных основ предупреждения аварий в химической, нефтехимической и биотехнической промышленности- основных показателей качества окружающей среды;- процессов очистки газовых выбросов и сточных вод и их аппаратного оформления;- методов и сооружений для рекуперации, вторичной переработки, захоронения твердых отходов.
Основные разделы дисциплины:	Безопасность технологических процессов. Потенциально опасные технологические процессы. Требования безопасности, предъявляемые к технологическим процессам. Безопасность технологического оборудования. Требования безопасности, предъявляемые к основному технологическому оборудованию. Повышение надежности оборудования. Предупреждение аварий в химических, нефтехимических и биотехнических производствах. Источники промышленного загрязнения окружающей среды. Эффективность природоохранных и ресурсосберегающих мероприятий. Контроль состояния атмосферного воздуха. Санитарно-

гигиенические нормативы качества атмосферного воздуха населенных мест. Классификация газовых выбросов, методов их очистки и обезвреживания. Основные принципы выбора схем обработки отходящих газов.

Классификация сточных вод, методов их канализования и очистки. Показатели качества производственных сточных вод. Выбор метода очистки. Обратное водоснабжение.

Источники, классификация, методы переработки, хранения и использования твердых отходов.

Использование твердых отходов в качестве вторичных энергетических ресурсов. Санитарное захоронение отходов.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	ПК-12. Способность создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства
--	--

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:	«Промышленная экология и безопасность жизнедеятельности»
---	--

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина: «Дополнительные главы физической химии»

Направление подготовки: 18.04.02 «Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Программа подготовки: «Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств» с подготовкой к производственно-технологической и проектной деятельности

Форма обучения: Очная

Цель изучения дисциплины: «Дополнительные главы физической химии» – специальная инженерная дисциплина, изучающая теоретические и прикладные основы электрохимических процессов: при электролизе растворов и расплавов, работе химических источников тока (ХИТ) и коррозии металлов. Целью ее изучения является овладение студентом системой знаний, позволяющих ему ориентироваться в вопросах реализации процессов электролиза, электрохимических процессов в ХИТ и электрохимической коррозии металлов, а также ремонта используемого оборудования. Связывать проблемы протекания процессов с проблемами производства неорганических и органических продуктов электрохимическими методами, нанесения защитных металлических покрытий обработки сварочных швов, борьбы с коррозией металлов, электрохимической обработки сточных вод, а также с составом и свойствами электролитов и агрессивных сред.

Задачи изучения дисциплины: Задачей изучения дисциплины является привитие студентам теоретических и практических навыков при работе в физико-химической лаборатории и знакомство с современными методами исследования ионных систем (водных и неводных электролитов), электролизеров, ХИТ и коррозионных процессов. В процессе изучения курса студент должен усвоить информацию, необходимую для химика-механика, работающего в качестве специалиста с подготовкой к производственной деятельности по эксплуатации и ремонту технологического оборудования химических и электрохимических производств, а также знать основные теоретические аспекты электродных процессов и электрохимической коррозии. Изучение теоретического курса сопровождается лабораторными работами, в результате выполнения которых студент должен научиться самостоятельно ставить эксперимент в физико-химической лаборатории, обработать его результаты, провести анализ работы электрохимической системы.

Основные разделы дисциплины:	Предмет и содержание электрохимии. Растворы электролитов. Неравновесные явления в электролитах. Равновесные электродные процессы. Кинетика электродных процессов. Прикладная электрохимия.
Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	ОПК-1. Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности ОПК-3. Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки ПК-9. Способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности.
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:	«Аналитическая, физическая химия и физико-химия полимеров»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли»
Направление подготовки:	18.04.02 «Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Программа подготовки:	«Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Изучение конструкций и методов расчета элементов и узлов оборудования химических, нефтехимических и нефтегазоперерабатывающих предприятий.
Задачи изучения дисциплины:	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. Получение навыков применения полученных знаний для решения конкретных инженерных задач.
Основные разделы дисциплины:	Оптимальные размеры корпуса аппарата, работающего под внутренним давлением (масса корпуса аппарата, оптимальный диаметр аппарата, приведенное давление); Расчет сосудов и аппаратов колонного типа: расчетные сечения; расчетное давление, расчетные изгибающие моменты, снеговые нагрузки, температурные нагрузки, местные нагрузки; расчетная температура; сочетание нагрузок (для рабочих условий, для условий гидравлического испытания, для условий монтажа); расчет напряжений (продольные напряжения, кольцевые напряжения, эквивалентные напряжения); проверка условий прочности и устойчивости; устойчивость гладких (неподкрепленных кольцами жесткости) корпусов колонных аппаратов, нагруженных наружным давлением; допускаемое давление, допускаемая внешняя нагрузку; допускаемая осевая сила, допускаемый изгибающий момент; определение максимальной и минимальной приведенных нагрузок для выбора стандартных опор колонных аппаратов. Расчет элементов опоры колонных аппаратов: обечайка опоры; нижнее опорное кольцо; анкерные шпильки; расчет опорных балок под тарелки и решетки. Расчет опор колонных аппаратов на ветровую нагрузку и сейсмические воздействия: область применения расчетных формул, расчетная схема; определение периода собственных колебаний; определение расчетных усилий от сейсмических воздействий; определение изгибающего момента от ветровой нагрузки. Машины и

	<p>аппараты с вращающимися элементами: валы (однопролетные и консольные); критическая угловая скорость и условие виброустойчивости ротора, имеющего вал постоянного поперечного сечения; типы роторных машин; места возникновения максимальных напряжений в барабане сепаратора; фактор разделения, индекс производительности; расчет на прочность ротора сепаратора. Вибрация: способы устранения вибрации. коэффициент виброизоляции; виброизоляторы; расчет виброизоляторов.</p>
<p>Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):</p>	<p>ПК-23. Способность использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ.</p>
<p>Общая трудоемкость дисциплины:</p>	<p>5 з.е.</p>
<p>Всего часов по учебному плану:</p>	<p>180 час.</p>
<p>Форма итогового контроля по дисциплине:</p>	<p>Экзамен</p>
<p>Форма контроля СРС по дисциплине:</p>	<p>Контрольно-семестровая работа</p>
<p>Кафедра – разработчик программы:</p>	<p>«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»</p>

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения»
Направление подготовки:	18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Программа подготовки:	«Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Ознакомление с основными понятиями термодинамического и информационного анализа химико-технологических систем, а также расширение базы знаний о современных исполнениях энерго- и ресурсосберегающих технологий.
Задачи изучения дисциплины:	1) расширение база знаний о принципах и методах экономии материальных и энергетических ресурсов для создания безотходных производств; 2) изучение методов и алгоритмов эксергетического расчета аппаратов и технологических установок; 3) овладение методикой сравнительной оценки технологических решений; 4) получение навыков применения полученных знаний для решения конкретных инженерных задач.
Основные разделы дисциплины:	<p>Основные виды энергии и ресурсов. Состав энергокомплекса химического предприятия, материальный и тепловой балансы аппаратов и технологических установок.</p> <p>Первый и второй законы термодинамики, обратимые и необратимые процессы, энтропия.</p> <p>Понятия об эксергии и анергии системы, виды эксергии. Расчет эксергии и ее составляющих. Потери эксергии, закон Гюи-Стодолы. Баланс эксергии, диаграмма Грассмана-Шаргута.</p> <p>Термодинамический анализ ХТС: предмет, цели и алгоритм проведения. Энергетический метод термодинамического анализа, виды КПД технической системы. Энтропийный метод термодинамического анализа, абсолютные коэффициенты эксергетических потерь. Эксергетический метод термодинамического анализа, транзит эксергии, эксергетические показатели эффективности тепловых процессов.</p> <p>Особенности эксергетического анализа технологических установок периодического, непрерывного действия, а также установок с замкнутым циклом. Эксергетический анализ сложных ЭХТС и технологических установок различного принципа действия.</p> <p>Термоэкономический метод эксергетической технико-экономической оптимизации.</p> <p>Эксергетический анализ теплообменных аппаратов,</p>

	<p>термодинамическая оптимизация параметров теплоносителей в рекуперативных теплообменных аппаратах.</p> <p>Эксергетический анализ многокорпусных выпарных установок, термоэкономический метод оптимизации рабочих параметров выпарных установок.</p> <p>Рекуперация тепла в сложных ХТС, метод Линхофа.</p> <p>Комбинированные процессы ХТС.</p> <p>Информационно-термодинамический принцип анализа ХТС.</p>
<p>Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):</p>	<p>ПК-7. Готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке.</p> <p>ПК-9. Способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности.</p> <p>ПК-11. Способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов.</p>
<p>Общая трудоемкость дисциплины:</p>	5 з.е.
<p>Всего часов по учебному плану:</p>	180 час.
<p>Форма итогового контроля по дисциплине:</p>	Экзамен
<p>Форма контроля СРС по дисциплине:</p>	Курсовая работа
<p>Кафедра – разработчик программы:</p>	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Оборудование и основы проектирования химических, нефтехимических и биотехнологических производств»
--------------------	---

Направление подготовки:	18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
--------------------------------	--

Программа подготовки:	«Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств»
------------------------------	--

Форма обучения:	Очная
------------------------	-------

Цель изучения дисциплины:	Изучение и изложение современных методов проектирования и разработка проектно-сметной документации с использованием современного оборудования, технологии, биотехнологии, расчетов, основанных на последних достижениях технического прогресса, применение мобильных вычислительных средств, программ, модулей и приемов.
----------------------------------	---

Задачи изучения дисциплины:	Изучение и изложение современных методов проектирования и разработка проектно-сметной документации с использованием современного оборудования, технологии, биотехнологии, расчетов, основанных на последних достижениях технического прогресса, применение мобильных вычислительных средств, программ, модулей и приемов. Учитывать в проектах вопросы экономии и экологии существования.
------------------------------------	---

Основные разделы дисциплины:	Вводная лекция. Концепция проектирования новых производств. Задачи проектного исследования. Информационная часть проектного исследования. Патентные проработки на стадии проектного исследования. Общие сведения о проектировании заводов и технологических установок. Проектирование технологической части установок. Основы технологического расчета оборудования установок НПЗ и МХЗ. Проектирование оборудования. Расчет реакторов для систем газ – твердый катализатор установок НХЗ. Проектные расчеты реакторов для жидкофазных процессов. Расчет и проектирование реакторов для газо-жидкостных систем. Современное оборудование в магистерских диссертациях. Проектные расчеты теплообменных аппаратов, насосов, компрессоров. Проектные расчеты трубопроводов и тепловой изоляции. Проектные расчеты трубчатых печей установок. Проектирование объектов общезаводского хозяйства. Генеральный план завода, установки. Энергосбережение предприятия.
-------------------------------------	---

	<p>Охрана внешней среды от загрязнения вредными выбросами. Разработка монтажной и строительной части проекта. Заключительная лекция. Некоторые вопросы организации строительства. Основы построения САПР.</p>
<p>Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):</p>	<p>ОПК-3. Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки. ПК-8. Готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования. ПК-19. Способность формулировать задания на разработку проектных решений. ПК-20. Готовность к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта.</p>
<p>Общая трудоемкость дисциплины:</p>	7 з.е.
<p>Всего часов по учебному плану:</p>	252 час.
<p>Форма итогового контроля по дисциплине:</p>	Зачет с оценкой
<p>Форма контроля СРС по дисциплине:</p>	Контрольно-семестровая работа
<p>Кафедра – разработчик программы:</p>	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Междисциплинарный курсовой проект»
--------------------	-------------------------------------

Направление подготовки:	18.04.02 «Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
--------------------------------	---

Программа подготовки:	«Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств»
------------------------------	--

Форма обучения:	Очная
------------------------	-------

Цель изучения дисциплины:	<p>Сформировать у студентов базовые знания о научных и инженерных основах принятия проектных решений, сформировать навыки проведения патентных исследований для обеспечения патентной чистоты новых проектных решений для успешного решения задач при дальнейшей профессиональной деятельности.</p> <p>Обращается внимание студентов на то, что в проекте должно быть представлено более эффективное решение поставленной задачи по сравнению с действующим аналогом. Выбранное проектное решение должно основываться на анализе работы действующего производства и последних достижений науки и техники.</p>
----------------------------------	---

Задачи изучения дисциплины:	<p>Получение знаний о сущности и этапах разработки исходных данных для проектирования основной подсистемы предприятий химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; формирование задания для проектирования основной подсистемы; получение знаний об этапах проектирования основной подсистемы процессов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; получение знаний о схемах производства и технологических расчетах основного и вспомогательного оборудования; получение знаний по подбору основного и вспомогательного оборудования разрабатываемого процесса.</p>
------------------------------------	--

Основные разделы дисциплины:	<p>Сущность и этапы разработки исходных данных для проектирования. Формирование задания на проектирование основной подсистемы процессов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации с использованием современных технологий. Теоретические основы разрабатываемого процесса химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Физическая и математическая модели процесса. Разработка методики проведения эксперимента по теме МКП. Обработка экспериментальных данных. Проведение патентно-информационного поиска и выбор способа достижения цели проектирования. Разработка новых технических и технологических решений на основе результатов научных исследований. Технологический и</p>
-------------------------------------	--

прочностной расчет основного оборудования. Работы с нормативной документацией (СНиПы, ГОСТы, правила, инструкции). Основные требования к графической части междисциплинарного курсового проекта. Оформление пояснительной записки к МКП согласно СТП ВолгГТУ.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

ПК-7. Готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке.

ПК-9. Способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности.

ПК-20. Готовность к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта.

ПК-21. Способность проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта.

Общая трудоемкость дисциплины:

6 з.е.

Всего часов по учебному плану:

216 час.

Форма итогового контроля по дисциплине:

Зачет

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:	«Деловой иностранный язык (английский)»
Направление подготовки:	18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».
Профиль подготовки (направленность):	«Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств»
Форма обучения:	Очная (магистратура)
Цель изучения дисциплины:	Целью изучения делового иностранного языка магистрантами является приобретение и дальнейшее развитие коммуникативной компетенции, необходимой для квалифицированной профессиональной деятельности в различных сферах зарубежного делового партнерства, производственной и научно-исследовательской работы. Владение иностранным языком позволяет реализовать такие аспекты профессиональной деятельности, как ознакомление с новыми технологиями и открытиями, содействие налаживанию международных связей, обеспечивая повышение уровня профессиональной компетенции специалиста.
Задачи изучения дисциплины:	Основными задачами при изучении дисциплины являются: 1) дать представление о специфических особенностях официально-делового и научного стилей общения; 2) овладеть грамматическими умениями и навыками, обеспечивающими коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном общении делового и профессионального характера; 3) овладеть навыками диалогической и монологической речью с использованием наиболее употребительных лексико-грамматических средств и правил речевого этикета в основных коммуникативных ситуациях неофициального / официального общения; 4) развить навыки чтения и перевода общественно-научных текстов и текстов по узкому профилю специальности; 5) овладеть умениями и навыками письменной речи (деловая переписка).
Основные разделы дисциплины:	1) Обучение в магистратуре 2) Деловые контакты 3) Моя специальность 4) Инженерная деятельность 5) Промышленное производство 6) Современные достижения в области химической технологии
Планируемые результаты	ОПК-1 Готовность к коммуникации в устной и письменной

обучения (перечень компетенций):	формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности. ПК-20. Готовность к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта.
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:	«Иностранные языки»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина: «Деловой иностранный язык (немецкий)»

Направление подготовки: 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Профиль подготовки (направленность): «Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств»

Форма обучения: Очная (магистратура)

Цель изучения дисциплины: Целью изучения делового иностранного языка магистрантами является приобретение и дальнейшее развитие коммуникативной компетенции, необходимой для квалифицированной профессиональной деятельности в различных сферах зарубежного делового партнерства, производственной и научно-исследовательской работы. Владение иностранным языком позволяет реализовать такие аспекты профессиональной деятельности, как ознакомление с новыми технологиями и открытиями, содействие налаживанию международных связей, обеспечивая повышение уровня профессиональной компетенции специалиста.

Задачи изучения дисциплины: Основными задачами при изучении дисциплины являются:

- 1) дать представление о специфических особенностях официально-делового и научного стилей общения;
- 2) овладеть грамматическими умениями и навыками, обеспечивающими коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном общении делового и профессионального характера;
- 3) овладеть навыками диалогической и монологической речью с использованием наиболее употребительных лексико-грамматических средств и правил речевого этикета в основных коммуникативных ситуациях неофициального / официального общения;
- 4) развить навыки чтения и перевода общественно-научных текстов и текстов по узкому профилю специальности;
- 5) овладеть умениями и навыками письменной речи (деловая переписка).

Основные разделы дисциплины:

- 1) Обучение в магистратуре
- 2) Деловые контакты
- 3) Моя специальность
- 4) Инженерная деятельность
- 5) Промышленное производство
- 6) Современные достижения в области химической технологии

Планируемые результаты ОПК-1 Готовность к коммуникации в устной и письменной

обучения (перечень компетенций):	формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности. ПК-20. Готовность к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта.
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:	«Иностранные языки»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина: «Деловой иностранный язык (французский)»

Направление подготовки: 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Профиль подготовки (направленность): «Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств»

Форма обучения: Очная (магистратура)

Цель изучения дисциплины: Целью изучения делового иностранного языка магистрантами является приобретение и дальнейшее развитие коммуникативной компетенции, необходимой для квалифицированной профессиональной деятельности в различных сферах зарубежного делового партнерства, производственной и научно-исследовательской работы. Владение иностранным языком позволяет реализовать такие аспекты профессиональной деятельности, как ознакомление с новыми технологиями и открытиями, содействие налаживанию международных связей, обеспечивая повышение уровня профессиональной компетенции специалиста.

Задачи изучения дисциплины: Основными задачами при изучении дисциплины являются:

- 1) дать представление о специфических особенностях официально-делового и научного стилей общения;
- 2) овладеть грамматическими умениями и навыками, обеспечивающими коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном общении делового и профессионального характера;
- 3) овладеть навыками диалогической и монологической речью с использованием наиболее употребительных лексико-грамматических средств и правил речевого этикета в основных коммуникативных ситуациях неофициального / официального общения;
- 4) развить навыки чтения и перевода общественно-научных текстов и текстов по узкому профилю специальности;
- 5) овладеть умениями и навыками письменной речи (деловая переписка).

Основные разделы дисциплины:

- 1) Обучение в магистратуре
- 2) Деловые контакты
- 3) Моя специальность
- 4) Инженерная деятельность
- 5) Промышленное производство
- 6) Современные достижения в области химической технологии

Планируемые результаты ОПК-1 Готовность к коммуникации в устной и письменной

обучения (перечень компетенций):	формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности. ПК-20. Готовность к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта.
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:	«Иностранные языки»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Диагностика и надежность химико-технологических систем»
Направление подготовки:	18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Программа подготовки:	«Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Дать студентам основы 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:	Получение студентами системы знаний по надежности химических систем; решения задач прогнозирования надежности оборудования на стадии его разработки, анализ эксплуатационной надежности химических машин и аппаратов, для обеспечения эффективного их использования, изучение методов расчета основных показателей надежности на основе её математической теории.
Основные разделы дисциплины:	Основы теории надежности. Показатели качества продукции. Задачи теории надежности. Основные понятия теории надежности. Повышение эксплуатационной надежности оборудования. Причины отказов оборудования и их анализ. Методы уменьшения интенсивности отказов Математические основы теории надежности. Основные понятия теории вероятности и математической статистики. Теорема сложения. Теорема умножения. Распределение вероятностей. Основные числовые характеристики. Алгоритм и вычислительные методы построения основных характеристик надежности. Основные показатели надежности. Показатели долговечности. Показатели сохраняемости. Основные законы распределения случайных величин, используемых в теории надежности. Экспоненциальный закон распределения. Распределение Вейсбулла. Распределение Релея. Выбор нормируемых показателей надежности. Основные условия выбора показателей надежности. Ремонтные системы. Надежность сложных систем. Структурный анализ систем. Последовательное соединение элементов систем. Параллельное соединение элементов. Расчет надежности сложных систем. Повышение надежности оборудования. Резервирование. Основные типы резервирования. Структурное резервирование, режимное (нагрузочное), временное,

	<p>функциональное, технологическое, энергетическое, управленческое.</p> <p>Прогнозирование надежности оборудования на стадии проектирования. Основные методы прогнозирования. Теоретические методы. Экспериментальные методы прогнозирования. Эксплуатационная надежность оборудования. Служба надежности предприятий химических производств. Сбор и статическая обработка ретроспективной и текущей информации о надежности. Методы определения статистических показателей надежности.</p> <p>Классификация испытаний оборудования на надежность. Планирование испытаний.</p>
<p>Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):</p>	<p>ПК-9. Способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности.</p>
<p>Общая трудоемкость дисциплины:</p>	<p>2 з.е.</p>
<p>Всего часов по учебному плану:</p>	<p>72 час.</p>
<p>Форма итогового контроля по дисциплине:</p>	<p>Зачет</p>
<p>Форма контроля СРС по дисциплине:</p>	<p>Контрольно-семестровая работа</p>
<p>Кафедра – разработчик программы:</p>	<p>«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»</p>

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	«Системный анализ химико-технологических процессов»
Направление подготовки:	18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Программа подготовки:	«Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических 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:	<p>Основные принципы системного анализа. Понятие физико-химической системы и технологического оператора. Общая стратегия системного подхода к построению математической модели ФХС.</p> <p>Взаимосвязь явлений в отдельных процессах и аппаратах. Иерархия явлений и их соподчиненность в изучении процессов и аппаратов.</p> <p>Иерархическая структура химического предприятия. Типовые 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>ПК-9. Способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности.</p> <p>ПК-18. Способность к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования</p>

ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий.

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: «Контроль качества нефтехимического оборудования»

Направление подготовки: 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Программа подготовки: «Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств»

Форма обучения: Очная

Цель изучения дисциплины: Формирование у студентов базовых знаний о методиках контроля качества нефтехимического оборудования, характере возникающих дефектов при изготовлении и в ходе эксплуатации, способах устранения этих дефектов, технологическом обеспечении качества при изготовлении корпусов нефтехимической аппаратуры.

Задачи изучения дисциплины: Ознакомление с основными программами технического диагностирования и нормами экспертизы промышленной безопасности; получение знаний по требованиям, предъявляемым к конструкционным материалам нефтехимического аппаратостроения и методах контроля состава и структуры металла; получение знаний о факторах, влияющих на работоспособность нефтехимического оборудования в условиях длительной эксплуатации; овладение методикой распознавания и классификации дефектов нефтехимического оборудования; расширение базы знаний о принципах и методах неразрушающего контроля деталей и корпусов аппаратов нефтехимической промышленности; получение знаний по методам исправления дефектов и конструктивной компенсации вредных воздействий на работоспособность нефтехимического оборудования; расширение базы знаний о принципах разметки, резки, гибки, компоновки, сварки, контроля качества сварки и термообработки корпусов сосудов и аппаратов.

Основные разделы дисциплины: Система технического диагностирования и контроля качества.

Контроль состава, структуры и свойств конструкционных материалов химического машиностроения.

Деградационные процессы и диагностика их протекания.

Дефекты основного металла и сварных соединений.

	<p>Неразрушающие методы контроля качества нефтехимического оборудования.</p> <p>Напряжения и деформации в корпусах и деталях нефтехимического оборудования.</p> <p>Основные технологические операции изготовления корпусов аппаратов нефтехимического оборудования.</p>
<p>Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):</p>	<p>ОПК-3. способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки.</p> <p>ПК-9. Способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности.</p>
<p>Общая трудоемкость дисциплины:</p>	6 з.е.
<p>Всего часов по учебному плану:</p>	216 час.
<p>Форма итогового контроля по дисциплине:</p>	Экзамен
<p>Форма контроля СРС по дисциплине:</p>	Контрольно-семестровая работа
<p>Кафедра – разработчик программы:</p>	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина: «Динамика специальных процессов»

Направление подготовки: 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Программа подготовки: «Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств»

Форма обучения: Очная

Цель изучения дисциплины: Логическое изложение принципов построения математических моделей нестационарных режимов типовых процессов и методов исследования динамики процессов химической технологии. Изучение методов инженерной химии, позволяющих предсказывать протекание физико-химических процессов в аппаратах любой конструкции и размеров, теоретических основ и математических методов моделирования при решении проблем, связанных с разработкой химического процесса, сооружением аппаратов, определением оптимальных режимов их работы, созданием систем автоматического управления, а также основных принципов анализа математической модели, изучаемого аппарата, позволяющих создать оптимально действующий промышленный аппарата и систему автоматического управления им, минуя продолжительный и дорогостоящий этап постепенной, последовательной разработки, который часто длится 10 – 15 лет.

Задачи изучения дисциплины: Ознакомление с основными принципами построения математических моделей нестационарных режимов типовых процессов химической технологии; получение знаний по методам исследования динамики процесса; расширение базы знаний о математических методах моделирования технологических процессов, выборе оптимальных конструктивных и технологических параметров; расширение базы знаний о принципах анализа математических моделей изучаемых аппаратов.

Основные разделы дисциплины: Построение математических моделей нестационарных режимов типовых процессов химической технологии. Теплообменные процессы. Математические модели динамики прямоточных и противоточных кожухотрубчатых теплообменных аппаратов. Динамические модели теплообменников «труба в трубе». Методика построения и решения моделей. Массообменные процессы в системах газ-жидкость. Основы динамики массообменных процессов. Динамические свойства технологических аппаратов и способа их решения. Построение динамической модели процессов абсорбции в насадочном аппарате идеального вытеснения.

Построение динамической модели процесса ректификации в тарельчатых колонных аппаратах.
 Массообменные процессы в системе газ – твердое тело.
 Построение математической модели процесса адсорбции в псевдооживленном слое сорбента, осуществляемого в одной секции тарельчатой колонны с провальными тарелками
 Химические процессы. Методика построения математических моделей нестационарных режимов работы химического реактора при идеальном перемешивании фаз.
 Теплопередача в кожухотрубчатых теплообменных аппаратах прямоточного и противоточного теплообменника.
 Исследование их динамических свойств с помощью характеристических функций.
 Определение передаточной функции, весовой и переходной.
 Динамика массообменных аппаратов. Абсорбционные насадочные аппараты, ректификационные тарельчатые, адсорберы тарельчатые с псевдооживленным слоем сорбента на провальной тарелке и химические реакторы с идеальным перемешиванием и вытеснением.
 Определение параметров математических моделей химико-технологических процессов на основе динамических характеристик. Методы экспериментального исследования динамических свойств химико-технологических объектов.
 Определение параметров математических моделей, структуры потоков методом моментов.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций): ПК-9. Способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности.

Общая трудоемкость дисциплины: 6 з.е.

Всего часов по учебному плану: 216 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: «Техника эксперимента»

Направление подготовки: 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Программа подготовки: «Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств»

Форма обучения: Очная

Цель изучения дисциплины: Изучение методов и техники экспериментальных исследований в области гидромеханических, тепловых и массообменных процессов и готовность их использования к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез.

Задачи изучения дисциплины: Приобретение студентами навыков планирования и организации экспериментальных исследований; изучение методов и средств экспериментальных исследований; приобретение навыков проведения экспериментальных исследований; использование компьютерных технологий и прикладных программ при проведении экспериментальных исследований, обработке результатов эксперимента и выполнении проектных исследовательских работ.

Основные разделы дисциплины: Научные познания и его методы.
Моделирование в научных исследованиях.
Метрология экспериментальных исследований.
Основные понятия теории измерений.
Обработка результатов экспериментальных исследований.
Применение в экспериментальных исследованиях компьютерных технологий.
Физический эксперимент.
Планы первого порядка.
Применение планов первого порядка при проведении предпроектных и проектных исследований.
Требования к конструкции экспериментальной установки и оформлению результатов эксперимента.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	ОПК-4. Готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез. ПК-23. Способность использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ.
Общая трудоемкость дисциплины:	4 з.е.
Всего часов по учебному плану:	144 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:	«Вопросы безопасности при экспериментальных исследованиях»
Направление подготовки:	18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Программа подготовки:	«Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	Формирование у студентов базовых знаний об обеспечении безопасности при проведении экспериментальных исследований.
Задачи изучения дисциплины:	Ознакомление с нормативно-правовым обеспечением безопасности; получение знаний по вопросам обеспечения безопасности при экспериментальных исследованиях; получение знаний по методам предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций при проведении экспериментальных исследований; расширение базы знаний о принципах и методах расчета параметров микроклимата рабочей зоны, критических параметров работы оборудования.
Основные разделы дисциплины:	Организационно-правовые основы деятельности российской системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Федеральные законы о безопасности населения. Основные понятия, цель закона, основные задачи. Полномочия органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Охрана труда, законы, регламентирующие безопасность труда. Требования к персоналу, принимающего участие в организации исследовательских работ. Санитарно-гигиенические нормы и правила. Условия труда. Метеорологические условия труда и чистота воздуха. Освещение. Шум и вибрации. Защита от шумов и вибраций. Электромагнитные поля и излучения. Защита от излучений. Ионизирующие излучения (ИИ). Защита от ИИ. Электробезопасность. Воздействие электрического тока на организм человека. Классификация помещений (условий работ) по опасности поражения электрическим током. Производство работ в электроустановках. Классификация электроустановок. Классификация электрических сетей. Анализ прикосновения человека к электрической сети. Возможные условия поражения человека электрическим током. Технические средства и способы обеспечения электробезопасности. Пожарная безопасность, взрывобезопасность. Основные

	<p>понятия. Мероприятия по обеспечению взрыво-пожаробезопасности.</p> <p>Вредные вещества. Влияние вредных веществ на организм человека. Методы и средства защиты от вредных веществ.</p> <p>Критические параметры работы оборудования. Автоматика и сигнализация.</p> <p>Лабораторное оборудование. Требования, предъявляемые к применяемым приборам и оборудованию. Документация.</p>
<p>Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):</p>	<p>ПК-10. Способность оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий.</p> <p>ПК-24. Способность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ.</p>
<p>Общая трудоемкость дисциплины:</p>	4 з.е.
<p>Всего часов по учебному плану:</p>	144 час.
<p>Форма итогового контроля по дисциплине:</p>	Зачет с оценкой
<p>Форма контроля СРС по дисциплине:</p>	Контрольно-семестровая работа
<p>Кафедра – разработчик программы:</p>	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Вид практики	Учебная
Направление подготовки	18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Программа подготовки (направленность)	«Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств»
Тип практики	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
Форма обучения	Очная
Цель практики:	Освоение студентами методов и подходов к решению научно-исследовательских проблем, их систематизацию, расширение и закрепление профессиональных знаний.
Задачи практики:	За время учебной практики студент должен сформулировать тему магистерской диссертации и обосновать целесообразность ее разработки. Во время учебной практики студент должен изучить: патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы; методы исследования и проведения экспериментальных работ; правила эксплуатации исследовательского оборудования; методы анализа и обработки экспериментальных данных; физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту; информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; требования к оформлению научно-технической документации.
Содержание практики	Знакомство с местом прохождения практики (предприятием, организацией, кафедрой), структурой организации и ее функциональным назначением. Знакомство с тематикой выполняемых научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ. Анализ выполненных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и проектов. Изучение требований к оформлению научно-технической и конструкторской документации. Знакомство с опытной базой и методами проведения экспериментальных исследований. Изучение программных продуктов и информационных технологий в научных исследованиях. Анализ существующих математических моделей изучаемого процесса, обоснование их недостатков. Обоснование своего подхода к решению проблемы.

	<p>Проведение литературного обзора и патентного поиска по тематике магистерской диссертации.</p> <p>Теоретическое и экспериментальное исследование в рамках поставленных задач.</p> <p>Приобретение навыков выполнения самостоятельных научных исследований по теме магистерской диссертации.</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 к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке .</p> <p>ПК-9. Способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности.</p> <p>ПК-20. Готовность к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта.</p>
Место практики в структуре ОП	1 семестр
Общая трудоемкость:	5 з.е.
Всего часов по учебному плану:	180
Форма промежуточной аттестации по практике:	Зачет с оценкой
Форма отчетности по практике:	Отчет по практике
Кафедра разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Вид практики	Производственная практика
Направление подготовки	18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Программа подготовки (направленность)	«Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств»
Тип практики	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Форма обучения	Очная
Цель практики:	Ознакомление с местом прохождения практики; выявление недостатков функционирования как отдельных видов оборудования, так и всей технологической схем; анализ путей совершенствования и модернизации технологического оборудования.
Задачи практики:	Изучение структуры и функционального назначения предприятия (цеха, участка, организации); изучение конструкций и основных характеристик оборудования нефтегазоперерабатывающих, нефтехимических и химических производств; анализ путей совершенствования и модернизации технологического оборудования с возможностью его замены для энерго- и ресурсосбережения за счет внутренних резервов и повышения энергетических к.п.д. как отдельных видов оборудования, так и технологических схем.
Содержание практики	Знакомство с местом прохождения практики (предприятием, цехом, участком, организацией), его структурой и функциональным назначением. Детальное изучение технологии и оборудования цеха, установки. Выбор вспомогательного оборудования. Работа с каталогами оборудования. Изучение регламента производства, средств автоматического контроля, исходных данных для расчетов основного и вспомогательного оборудования, насосов, мешалок и т.д. Изучение вопросов безопасности жизнедеятельности и экологии производства, определение класса вредных веществ, предельно-допустимых концентраций, взрыво- и пожароопасности производства. Изучение программного обеспечения для расчетов процессов и аппаратов нефтегазоперерабатывающих, нефтехимических и химических производств. Выполнение технологических и конструктивных расчетов технологического оборудования, материальных балансов, тепловых расчетов с использованием современных методов математического моделирования

	<p>и пакетов прикладных программ. Определение базовой литературы и ГОСТ для расчетов.</p> <p>Выявление недостатков функционирования как отдельных видов оборудования, так и всей технологической схем, причин возникновения и нахождение путей их устранения с применением знаний полученных в университете.</p> <p>Получение отзыва руководителя практики от предприятия.</p> <p>Обобщение собранного и полученного материала, написание отчета в соответствии требованиями СТП ВолгГТУ</p> <p>Сдача зачета руководителю практики от университета.</p>
Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	<p>ПК-7. Готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке.</p> <p>ПК-9. Способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности.</p> <p>ПК-19. Способность формулировать задания на разработку проектных решений</p>
Место практики в структуре ОП	2,3 семестры
Общая трудоемкость:	9 з.е.
Всего часов по учебному плану:	324
Форма промежуточной аттестации по практике:	Зачет с оценкой, зачет
Форма отчетности по практике:	Отчет по практике
Кафедра разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Вид практики	Производственная практика
Направление подготовки	18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Программа подготовки (направленность)	«Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств»
Тип практики	Научно-исследовательская
Форма обучения	Очная
Цель практики:	Формирование у студентов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.
Задачи практики:	Анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации по теме исследований; теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент; анализ достоверности полученных результатов; сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами; анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки. сдача зачета руководителю практики от университета.
Содержание практики	Знакомство с местом прохождения практики (предприятием, организацией, кафедрой), структурой организации и ее функциональным назначением. Знакомство с тематикой выполняемых научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ. Анализ выполненных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и проектов. Изучение требований к оформлению научно-технической и конструкторской документации. Знакомство с опытной базой и методами проведения экспериментальных исследований. Изучение программных продуктов и информационных технологий в научных исследованиях. Анализ существующих математических моделей изучаемого процесса, обоснование их недостатков. Обоснование своего подхода к решению проблемы. Проведение литературного обзора и патентного поиска по тематике магистерской диссертации. Теоретическое и экспериментальное исследование в рамках поставленных задач. Приобретение навыков выполнения самостоятельных научных исследований по теме магистерской диссертации. Анализ полученных результатов и сравнение результатов

	<p>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 СТП ВолгГТУ.</p>
<p>Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):</p>	<p>ОПК-3. Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки;</p> <p>ПК-9. Способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности.</p> <p>ПК-20. Готовность к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта.</p>
<p>Место практики в структуре ОП</p>	2 семестр
<p>Общая трудоемкость:</p>	9 з.е.
<p>Всего часов по учебному плану:</p>	324
<p>Форма промежуточной аттестации по практике:</p>	Зачет с оценкой
<p>Форма отчетности по практике:</p>	Отчет по практике
<p>Кафедра разработчик программы:</p>	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Наименование НИР:	«Подготовка магистерской диссертации»
Направление подготовки:	18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Программа подготовки (направленность):	«Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств»
Форма обучения:	Очная
Цель НИР:	Разработка на основе результатов научных исследований новой технологии, позволяющей оптимизировать технологический процесс с позиции энерго- и ресурсосбережения или прогнозировать технологические параметры и характеристики работы аппаратуры и свойств получаемых веществ, материалов и изделий.
Задачи НИР:	Дать характеристику важности для практического применения техники и процесса, анализируемых в работе. Привести физическое и математическое описание рассматриваемой технологии, подкрепленные математическими выкладками. Дать описание экспериментальной установки, методики проведения экспериментальных исследований. Выполнить обработку экспериментальных данных методами корреляционного и регрессионного анализов с целью либо получения эмпирических расчетных зависимостей, либо уточнения полученных ранее теоретических уравнений. На основании проведенных исследований привести предложения по энерго- и ресурсосбережению, конструктивному усовершенствованию и модернизации оборудования. Описать конкретные технические разработки, созданные на основе сделанных предложений. Дать оценку предлагаемой разработки с точки зрения экономической эффективности и производственной безопасности.
Основные разделы программы НИР:	Обзор (анализ) научной, технической и патентной литературы. Теоретические основы изучаемого процесса и его математическое описание. Экспериментальные исследования, необходимые для научного обоснования предлагаемых технических решений. Пути повышения эффективности рассматриваемого технологического процесса и работы его оборудования. Предлагаемые новые технические решения, технологические схемы, конструкции высокоэффективного технологического оборудования, разработанные на основе проведенных исследований. Обеспечение безопасности и экологичности рассматриваемого производства и технологического оборудования. Технико-экономическое обоснование.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	<p>ПК-7. Готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке.</p> <p>ПК-19. Способность формулировать задания на разработку проектных решений.</p> <p>ПК-22. Готовность к оценке инновационного потенциала проекта.</p> <p>ПК-24. Способность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ.</p>
Общая трудоемкость НИР:	28 з.е.
Всего часов по учебному плану:	1008 час.
Форма промежуточной аттестации по НИР:	Зачет с оценкой
Форма отчетности по НИР:	Выпускная квалификационная работа
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Вид практики	Производственная практика
Направление подготовки	18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Программа подготовки (направленность)	«Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств»
Тип практики	Преддипломная практика.
Форма обучения	Очная
Цель практики:	Проведение студентом эксперимента для подтверждения результатов магистерской диссертации; анализ достоверности полученных результатов; сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами; анализ технико-экономической эффективности разработки.
Задачи практики:	Проведение экспериментальной части диссертации с формированием навыков самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.
Содержание практики	<p>Практическое изучение технологических процессов, основного и вспомогательного оборудования, аппаратуры, вычислительной техники, контрольно-измерительных приборов и инструментов, современных материалов, сборки и контроля изделий, новой техники, безопасной эксплуатации оборудования.</p> <p>Выбор оборудования и технологической оснастке с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, экономической эффективности технологических процессов и их экологической безопасности.</p> <p>Проведение технических и технологических расчетов по принятому проекту, с целью выявления технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта. Накопление практического опыта ведения самостоятельной работы.</p> <p>Сбор материалов, необходимых для качественного выполнения расчетной и графической частей магистерской диссертации.</p> <p>Написание отчета и предоставления его на кафедру по окончании практики для получения зачета.</p>
Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	<p>ОПК-3. Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки.</p> <p>ПК-7. Готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и</p>

технологической оснастке.

ПК-8. Готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования.

ПК-9. Способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности.

ПК-10. Способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий;

ПК-11. Способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов.

ПК-12. Способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства.

ПК-18. Способность к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий.

ПК-21. Способность проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта.

ПК-23. Способность использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ.

Место практики в структуре ОП	4 семестр
Общая трудоемкость:	3 з.е.
Всего часов по учебному плану:	108
Форма промежуточной аттестации по практике:	Зачет с оценкой
Форма отчетности по практике:	Отчет по практике
Кафедра разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	Государственная итоговая аттестация (Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы).
Направление подготовки:	18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Программа подготовки:	«Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических 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 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», его соответствия программе подготовки «Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств»
Задачи изучения дисциплины:	Задачей государственной итоговой аттестации является всесторонняя проверка и оценка знаний выпускника магистратуры по направлению подготовки и в области будущей профессиональной деятельности на химических и нефтехимических предприятиях и в проектных организациях этого профиля.
Основные разделы дисциплины:	Обзор (анализ) научной, технической и патентной литературы. Теоретические основы изучаемого процесса и его математическое описание. Экспериментальные исследования, необходимые для научного обоснования предлагаемых технических решений. Пути повышения эффективности рассматриваемого технологического процесса и работы его оборудования. Предлагаемые новые технические решения, технологические схемы, конструкции высокоэффективного технологического оборудования, разработанные на основе проведенных исследований. Обеспечение безопасности и экологичности рассматриваемого производства и технологического оборудования. Технико-экономическое обоснование.
Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):	ОК-1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу. ОК-2. Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую

ответственность за принятые решения.

ОК-3. Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

ОПК-1. Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-2. Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

ОПК-3. Способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки.

ОПК-4. Готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез.

ОПК-5. Готовность к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности;

ПК-7. Готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке.

ПК-8. Готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования.

ПК-9. Способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности.

ПК-10. Способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий;

ПК-11. Способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов.

ПК-12. Способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства.

ПК-18. Способность к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий.

ПК-19. Способность формулировать задания на разработку проектных решений.

ПК-20. Готовность к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта.

ПК-21. Способность проводить технические и

технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта.

ПК-22. Готовность к оценке инновационного потенциала проекта.

ПК-23. Способность использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ.

ПК-24. Способность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ.

Общая трудоемкость дисциплины:	6 з.е.
Всего часов по учебному плану:	216 час.
Форма итогового контроля по дисциплине:	Защита выпускной квалификационной работы
Форма контроля СРС по дисциплине:	Выпускная квалификационная работа
Кафедра – разработчик программы:	«Процессы и аппараты химических и пищевых производств»

Аннотация к рабочей программе

Дисциплина:	Технологическое предпринимательство
Направление подготовки:	18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Магистерская программа:	«Процессы и оборудование химических, нефтехимических и биотехнологических производств»
Форма обучения:	Очная
Цель изучения дисциплины:	формирование у комплекса теоретических знаний и практических навыков в сфере экономики, технологического предпринимательства и управления инновационными проектами.
Задачи изучения дисциплины:	<p>освоить знания в области основных теории функционирования инновационной экономики и технологического предпринимательства, принципы организации, управления и оценки инновационно-предпринимательской деятельности;</p> <p>изучение мер государственной поддержки инновационной деятельности и развития инновационной экосистемы;</p> <p>освоить знания основы коммерциализации инноваций и развития высокотехнологического бизнеса;</p> <p>уметь планировать и проектировать коммерциализацию результатов интеллектуальной деятельности в форме стартапа, коммерческого контракта, лицензионного договора; формирование проектных команд;</p> <p>уметь выбирать бизнес-модели и разрабатывать бизнес-план;</p> <p>уметь анализировать рынок и прогнозировать продажи, анализировать потребительское поведение, разрабатывать IP-стратегии проекта;</p> <p>проводить оценку эффективности инновационной деятельности, анализировать риски развития компании;</p> <p>освоить приемы работы на рынке коммерциализации высоких технологий с использованием моделей product development и customer development;</p> <p>использовать технологий бережливого стартапа (lean) и гибкого подхода к управлению (agile), технологии разработки финансовой модели проекта;</p> <p>освоить технологию проведение переговоров с инвесторами и публичных презентаций проектов (питчей).</p>

Основные разделы дисциплины:

Тема 1. Введение в инновационное развитие

Сущность и свойства инноваций; классификация инноваций; инновационный процесс и инновационная деятельность; инновационное предпринимательство; базисные инновации и технологические уклады; основные этапы развития теории инноваций; модели инновационного процесса: линейная, модель давления рыночного спроса, интерактивная модель; гипотезы инновационного процесса: «технологического толчка» (от науки — к рынку), «давления рыночного спроса» (от потребностей рынка — к науке), «интерактивной модели» (дуальная модель, объединяющая два предыдущих подхода); способы выхода инноваций на рынок: парадигма «закрытых инноваций», модель «открытые инновации»; соответствие бизнес-модели инновационному процессу.

Тема 2. Формирование и развитие команды

Понятие предпринимательской команды; эффективность команды; командное лидерство; мотивация команды; распределение командных ролей и функций; развитие команды; поддержание командного духа; учет психологических особенностей личности; технологии командообразования.

Тема 3. Бизнес-идея, бизнес-модель, бизнес-план

Содержание процессов генерирования бизнес-идей; алгоритм креативного рождения идеи бизнеса с ее последующим развитием в систему решений (бизнес-модель); базовые положения создания и применения бизнес-моделей: понятие и виды моделей бизнеса (бизнес-модель М. Джонсона, К. Кристенсена, Х. Кагерманна), ключевые этапы формирования бизнес-модели; механизм выбора бизнес-модели компании; ключевые элементы, функциональные блоки бизнес-модели; концепция ценностного предложения А. Остервальдера; переход от бизнес-модели к бизнес-плану.

Тема 4. Маркетинг. Оценка рынка

Специфика маркетинговых исследований в сфере инноваций; методы и подходы к оценке рынка в разных отраслях; критерии оценки привлекательности сегмента; инструменты маркетинговых исследований: алгоритмы, методы исследования и методы сбора информации; особенности маркетинга высокотехнологичных стартапов; особенности продаж инновационных продуктов.

Тема 5. Product development. Разработка продукта

Концепция жизненного цикла продукта; основные подходы к разработке продукта — метод водопада (каскадный метод) и метод гибкой разработки; теория решения изобретательских задач; теория ограничений; процесс улучшения характеристик существующих видов продукции; разработка новых видов продукции; техническое сопровождение проекта создания нового продукта (технологии) от предпроектных разработок до проектирования, создания и использования; инструменты современного процесса product development: анализ конкурентной среды, технический аудит,

разработка технико-экономического обоснования, технической документации, управляющих программ.

Тема 6. Customer development. Выведение продукта на рынок

Основы понятия Customer development, по С. Бланку и Б. Дорфу; составляющие Customer development: выявление потребителей, верификация потребителей, расширение клиентской базы, выстраивание компании; изучение потребностей и запросов потребителей; методы моделирования потребностей потребителей; факторы поведения потребителя; приемы привлечения внимания потребителя; оценка эффективности проводимых мероприятий и оптимизация маркетинговой деятельности предприятия; специфика поведения индивидуальных и корпоративных потребителей

Тема 7. Нематериальные активы и охрана интеллектуальной собственности

Понятие интеллектуальной собственности, ее основные юридические свойства и система охраны, понятие и содержание интеллектуальных прав, их соотношение с понятием нематериальных активов; IP-стратегия инновационного проекта и ее составляющие; различия между двумя основными режимами правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности — авторским правом патентным правом; патентование, системы и процедуры патентования в России, за рубежом, на международном уровне; понятия «формула изобретения (полезной модели)», «приоритет», «уровень техники», «патентный поиск», «патентная чистота»; существующие правовые способы приобретения коммерциализации интеллектуальной собственности; основные особенности секретов производства (ноу-хау) и средств индивидуализации юридических лиц, товаров, работ, услуг и предприятий.

Тема 8. Трансфер технологий и лицензирование

Понятия «трансфер технологий» и «лицензирование» как правовые институты в сфере интеллектуальной

собственности; их соотношение; роль стратегии лицензирования как части IP-стратегии инновационного проекта; мотивы использования стратегии лицензирования; существующие виды лицензионных сделок; требования российского законодательства к форме и содержанию лицензионного договора; последствия их несоблюдения; определение стоимости объекта интеллектуальной собственности; основные методы расчета цены лицензионного договора; роялти и паушальный платеж; их сравнительные преимущества и недостатки, специфика применения; конкретные методики расчета роялти.

Тема 9. Создание и развитие стартапа

Определение и сущность стартапа; методика «бережливого стартапа»; модель SPACE — модель, отражающая пространство (space) и орбиту «полета» бизнеса; HADI-цикл — методика циклического процесса проверки гипотез. Этапы развития стартапа; прототип, соответствие продукта ожиданиям целевого рынка; динамика роста; рост и укрепление позиций; масштабирование и захват рынков; публичное

размещение акций.

Тема 10. Коммерческий НИОКР

Техника проведения переговоров и формирование партнерств с индустриальными компаниями; механизмы планирования работы с индустриальными партнерами по направлению коммерческого НИОКР — формирование предложения, выбор потенциальных клиентов, оценка доступности и способы

выхода на индустриальных партнеров; программы повышения международной активности транснациональных корпораций в области НИОКР; особенности организации деятельности трансграничных венчурных фондов; горизонты и механизмы принятия решений в индустриальных компаниях относительно покупки результатов НИОКР.

Тема 11. Инструменты привлечения финансирования

Источники финансирования проекта: средства бюджета и внебюджетных фондов, государственных институтов развития, компаний, индивидуальных предпринимателей, частных, институциональных и иностранных инвесторов, кредитно-финансовых организаций, научных и образовательных учреждений; инструменты финансирования: инвестиции бизнес-ангелов и венчурных фондов, гранты, субсидии; выбор и обоснование источников финансирования инновационного проекта; финансовое моделирование проекта; технологии переговоров с инвесторами о финансировании проекта.

Тема 12. Оценка инвестиционной привлекательности проекта

Статические и динамические методы оценки экономической эффективности инновационных проектов; принципы оценки эффективности проектов; чистая

прибыль инновационного проекта как критерий экономической эффективности; сравнительный анализ различных видов оценки: коммерческая, общественная, участия в проекте; система метрик инновационных проектов с учетом неприменимости критериев экономической эффективности на ранних стадиях развития проектов (до выхода на устойчивые продажи); критерии инвестиционной готовности проекта для венчурных инвестиций и их отличие от критериев для прямых инвестиций.

Тема 13. Риски проекта

Риски, возникающие при осуществлении инновационного проекта: вероятность потери конкурентоспособности на отдельных стадиях управления рисками; идентификация риска; качественный количественный анализ вероятности возможного влияния риска на проект; применение методов и средств для снижения рисков и последствий от рискованных событий; мониторинг рисков по проекту; методы оценки проектных рисков: экспертные методы, вероятностный анализ, метод аналогов, анализ чувствительности

	<p>проекта, метод «дерева решений» (на стадии разработки проекта); страхование, диверсификация; опцион; система оценивания базовых рисков инновационного проекта, планирование и осуществление противодействия рискам проекта в случае существенного изменения ситуации.</p> <p>Тема 14. Презентация проекта</p> <p>Три типа презентаций: презентация проекта для инвестора (презентация на инвестиционной сессии, краткий питч, лифтовая презентация); презентация решения при проблемном интервью (презентация для технического персонала, презентация для держателей бюджета); продающая презентация (презентация продукта потенциальному покупателю); особенности презентаций, их структура, факторы, влияющие на эффективность презентаций.</p> <p>Тема 15. Инновационная экосистема</p> <p>Понятие и структура инновационной среды: научно-производственная среда (университеты, институты развития инноваций, инновационного бизнеса, венчурного капитала, инновационной инфраструктуры: технопарков, бизнес-инкубаторов, инжиниринговых центров); институциональная среда (законы, нормы, традиции, правила поведения, политические и культурные особенности субъектов инновационной деятельности); схема построения национальных инновационных систем; инновационная инфраструктура России.</p> <p>Тема 16. Государственная инновационная политика</p> <p>Сущность государственной инновационной политики и этапы ее трансформации; современные инструменты инновационной политики; стратегия инновационного развития до 2020 года; государственные программы, оказывающие существенное влияние на развитие национальной инновационной системы; -программы инновационного развития компаний с государственным участием; государственные институты развития; университеты как ключевой фактор инновационного развития; поддержка инноваций в крупных компаниях; система мониторинга инновационной системы.</p> <p>Тема 17. Итоговая презентация группового проекта (питч-сессия)</p> <p>Подготовка презентации для различных аудиторий (конкурсного жюри, инвесторов, покупателей); разработка алгоритма подготовки презентации, структуры, расстановка акцентов; «крючки» для привлечения и удержания внимание аудитории; технологии подготовки выступления.</p>
<p>Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):</p>	<p>ОК-2. Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.</p>
<p>Общая трудоемкость дисциплины:</p>	<p>3 з.е.</p>
<p>Всего часов по учебному</p>	<p>108 час.</p>

плану:	
Форма итогового контроля по дисциплине:	зачет
Форма контроля СРС по дисциплине:	Контрольно-семестровая работа
Кафедра – разработчик программы:	«Менеджмент и финансы производственных систем и технологического предпринимательства»