

Министерство образования Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Министра
образования Российской
Федерации

_____ В.Д. Шадриков

“27” марта 2000г.

Регистрационный № 220 тех\дс

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки дипломированного специалиста
655400 “Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

Квалификация - инженер

Вводится с момента утверждения

Москва 2000 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

1.1. Направление подготовки дипломированного специалиста утверждено приказом Министерства образования Российской Федерации от “ ” 2000 г. №

1.2. Перечень образовательных программ (специальностей), реализуемых в рамках данного направления подготовки дипломированного специалиста:

251800 Основные процессы химических производств и химическая кибернетика;

170500 Машины и аппараты химических производств.

1.3. Квалификация выпускника - инженер.

Нормативный срок освоения основной образовательной программы подготовки инженера по направлению подготовки дипломированного специалиста «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» при очной форме обучения 5 лет.

1.4. Квалификационная характеристика выпускника

1.4.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускника включает: разработку, создание и совершенствование производств основной химии (технологии неорганических материалов – солей, кислот, удобрений, пестицидов, химических реактивов и т.д.), полимерных материалов – волокон и пластических масс, материалов органической химии – полупродуктов и красителей, масел, топлив, поверхностно – активных веществ и моющих средств, продуктов переработки нефти и твердого топлива, тонкого органического синтеза, технологии лекарственных препаратов, продуктов микробиологического синтеза, пищевых продуктов.

1.4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности являются процессы и аппараты химических, микробиологических производств, технологические схемы и установки, системы регулирования, оптимального проектирования и автоматизированного эксперимента, сооружения очистки сточных вод и газовых выбросов, установки

переработки отходов, утилизации теплоэнергетических потоков, вторичных материалов и т.п.

1.4.3. Виды профессиональной деятельности выпускника.

Выпускники по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» подготовлены к выполнению следующих видов профессиональной деятельности:

- производственно - технологическая;
- проектно-конструкторская;
- научно-исследовательская;
- организационно- управленческая.

Конкретные виды деятельности определяются содержанием образовательно-профессиональной программы, разрабатываемой вузом. Выпускник может в установленном порядке работать в образовательных учреждениях.

1.4.4. Задачи профессиональной деятельности

Выпускник по направлению подготовки дипломированного специалиста «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

а) производственно-технологическая деятельность:

- организация и реализация входного контроля сырьевых материалов с позиций возможности энерго- и ресурсосбережения при их переработке;
- оценка состава и свойств промежуточных продуктов с целью возможности разработки новых технологических процессов, обеспечивающих наиболее полное их использование;
- анализ путей совершенствования и модернизации технологического оборудования с возможностью его замены для обеспечения энерго- и ресурсосбережения за счет внутренних резервов и повышения энергетических к.п.д. как отдельных установок, так и технологических схем.

б) проектно-конструкторская деятельность:

- проектирование новых технологических схем, выбор технологических параметров, расчет и выбор оборудования;
- разработка проектно-сметной документации, обеспечивающей эффективность проектных решений;
- анализ и оценка альтернативных вариантов технологической схемы и отдельных узлов на основе широкого использования математических моделей.

в) научно-исследовательская деятельность:

- планирование и проведение научных исследований в области теоретических основ энерго- и ресурсосбережения в химической промышленности, нефтехимии и нефтепереработке, биотехнологии;
- моделирование и оптимизация производственных установок и технологических схем;
- проведение экспериментальной работы по испытанию вновь созданного оборудования;
- анализ научно-технической литературы и проведение патентного поиска.

г) организационно-управленческая деятельность:

- организация работы коллектива в условиях действующего производства;
- осуществление технического контроля;
- проведение технико-экономического анализа производства.

1.4.5. Квалификационные требования:

Для решения профессиональных задач инженер:

- составляет планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, рассчитывает производственные мощности и загрузку оборудования;
- участвует в разработке технически обоснованных норм выработки, норм обслуживания оборудования;
- рассчитывает нормативы материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, энергии);
- рассчитывает экономическую эффективность проектируемого оборудования и технологических процессов;
- осуществляет контроль за соблюдением технологической дисциплины в цехах и правильной эксплуатацией технологического оборудования;
- разрабатывает и принимает участие в реализации мероприятий по повышению эффективности производства, направленных на сокращение расхода материалов, снижение трудоемкости, повышение производительности труда;
- анализирует причины брака и выпуска продукции низкого качества и пониженных сортов, принимает участие в разработке мероприятий по их предупреждению, а также в рассмотрении поступающих рекламаций на выпускаемую предприятием продукцию;
- разрабатывает методы технического контроля и испытания продукции;
- участвует в составлении патентных и лицензионных паспортов заявок на изобретения и промышленные образцы;

- рассматривает рационализаторские предложения по совершенствованию технологии производства и дает заключения о целесообразности их использования;
- участвует в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;
- осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию);
- принимает участие в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов продукции;
- подготавливает исходные данные для составления планов, смет, заявок на материалы, оборудование;
- разрабатывает проектную и рабочую техническую документацию, оформляет законченные научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы;
- участвует во внедрении разработанных технических решений и проектов, в оказании технической помощи и осуществлении авторского надзора при изготовлении, испытаниях и сдаче в эксплуатацию проектируемых изделий, объектов;
- изучает специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники;
- подготавливает информационные обзоры, а также рецензии, отзывы и заключения на техническую документацию.

Инженер должен знать:

- постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по технологической подготовке производства;
- перспективы технического развития предприятия;
- системы и методы проектирования технологических процессов и режимов производства;
- основное технологическое оборудование и принципы его работы;
- технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных технологий;
- технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции;
- стандарты и технические условия;
- нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии;
- порядок и методы проведения патентных исследований;
- основы изобретательства;

- современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи;
- основные требования организации труда при проектировании технологических процессов;
- методы исследований, проектирования и проведения экспериментальных работ;
- специальную научно-техническую и патентную литературу по тематике исследований и разработок;
- назначение, условия технической эксплуатации проектируемых изделий, объектов;
- стандарты, технические условия и другие руководящие материалы по разработке и оформлению технической документации;
- основы экономики, организации труда и организации производства;
- основы трудового законодательства;
- правила и нормы охраны труда.

1.5. Возможности продолжения образования выпускника

Инженер, освоивший основную образовательную программу высшего профессионального образования по направлению подготовки дипломированного специалиста «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», подготовлен для продолжения образования в аспирантуре.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТА

- 2.1. Предшествующий уровень образования абитуриента – среднее (полное) общее образование.
- 2.2. Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании, или начальном профессиональном образовании, если в нем есть запись о получении предъявителем среднего (полного) общего образования, или высшем профессиональном образовании.

3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

- 3.1. Основная образовательная программа подготовки инженера разрабатывается на основании настоящего государственного образовательного стандарта дипломированного специалиста и включает в себя учебный план, программы учебных дисциплин, программы учебных, производственных практик.
- 3.2. Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы подготовки инженера, к условиям ее реализации и срокам ее освоения определяются настоящим образовательным стандартом.
- 3.3. Основная образовательная программа подготовки инженера состоит из дисциплин федерального компонента, дисциплин национально-регионального (вузовского) компонента, дисциплин по выбору студента, а также факультативных дисциплин. Дисциплины вузовского компонента и по выбору студента в каждом цикле должны содержательно дополнять дисциплины, указанные в федеральном компоненте цикла.
- 3.4. Основная образовательная программа подготовки инженера должна предусматривать изучение студентом следующих циклов дисциплин:
- цикл ГСЭ – общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины;
 - цикл ЕН – общие математические и естественно - научные дисциплины;
 - цикл ОПД – общепрофессиональные дисциплины;
 - цикл СД – специальные дисциплины, включая дисциплины специализации;
 - ФТД – факультативы.
- 3.5. Содержание национально-регионального компонента основной образовательной программы подготовки инженера должно обеспечивать подготовку выпускника в соответствии с квалификационной характеристикой, установленной настоящим государственным образовательным стандартом.

**4. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ МИНИМУМУ
СОДЕРЖАНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА
«Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии»**

Индекс	Наименования дисциплин и их основные разделы	Всего часов
1	2	3
ГСЭ	Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины	1800
ГСЭ.Ф.00	Федеральный компонент	1260
ГСЭ.Ф.01	<p>Иностранный язык: специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции;</p> <p>лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера; понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая); понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах. понятие об основных способах словообразования; грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устном общении; основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи; понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы; основные особенности научного стиля;</p> <p>культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета; говорение;</p>	340

	<p>диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения; основы публичной речи (устное сообщение, доклад);</p> <p>аудирование; понимание диалогической и монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации;</p> <p>чтение; виды текстов: несложные прагматические тексты и тексты по широкому и узкому профилю специальности; письмо; виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо, биография.</p>	
ГСЭ.Ф.02	<p>Физическая культура:</p> <p>физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов; ее социально-биологические основы; физическая культура и спорт как социальные феномены общества; законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте; физическая культура личности; основы здорового образа жизни студента; особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности; общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания; спорт; индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений; профессионально-прикладная физическая подготовка студентов; основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.</p>	408
ГСЭ.Ф.03	<p>Отечественная история:</p> <p>сущность, формы, функции исторического знания; методы и источники изучения истории; понятие и классификация исторического источника; отечественная историография в прошлом и настоящем: общее и особенное; методология и теория исторической науки;</p>	см. п. 6.1.2

история России – неотъемлемая часть всемирной истории;
 античное наследие в эпоху Великого переселения народов; проблема этногенеза восточных славян; основные этапы становления государственности; древняя Русь и кочевники; византийско-древнерусские связи; особенности социального строя Древней Руси; этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности; принятие христианства; распространение ислама; эволюция восточнославянской государственности в XI–XIV вв.; социально – политические изменения в русских землях в XIII – XV вв.; Русь и Орда: проблемы взаимовлияния; Россия и средневековые государства Европы и Азии; специфика формирования единого российского государства; возвышение Москвы; формирование сословной системы организации общества; реформы Петра I; век Екатерины; предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма; дискуссии о генезисе самодержавия;
 особенности и основные этапы экономического развития России; эволюция форм собственности на землю; структура феодального землевладения; крепостное право в России; мануфактурно-промышленное производство; становление индустриального общества в России: общее и особенное; общественная мысль и особенности общественного движения России XIX в.; реформы и реформаторы в России; русская культура XIX века и ее вклад в мировую культуру;
 роль XX столетия в мировой истории; глобализация общественных процессов; проблема экономического роста и модернизации; революции и реформы; социальная трансформация общества; столкновение тенденций интернационализма и национализма, интеграции и сепаратизма, демократии и авторитаризма;
 Россия в начале XX в.; объективная потребность

	<p>индустриальной модернизации России; российские реформы в контексте общемирового развития в начале века; политические партии России: генезис, классификация, программы, тактика;</p> <p>Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса; революция 1917 г.; гражданская война и интервенция; их результаты и последствия; российская эмиграция; социально-экономическое развитие страны в 20–е гг.; НЭП; формирование однопартийного политического режима; образование СССР; культурная жизнь страны в 20-е гг.; внешняя политика;</p> <p>курс на строительство социализма в одной стране и его последствия; социально-экономические преобразования в 30-е гг.; усиление режима личной власти Сталина; сопротивление сталинизму;</p> <p>СССР накануне и в начальный период второй мировой войны; Великая Отечественная война; социально-экономическое развитие; общественно-политическая жизнь; культура; внешняя политика СССР в послевоенные годы; холодная война; попытки осуществления политических и экономических реформ; НТР и ее влияние на ход общественного развития;</p> <p>СССР в середине 60-80-х гг.: нарастание кризисных явлений; Советский Союз в 1985 – 1991 гг.; перестройка; попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал; распад СССР; Беловежские соглашения; октябрьские события 1993 г.;</p> <p>становление новой российской государственности (1993 -1999 гг.); Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации; культура в современной России; внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации.</p>	
ГСЭ.Ф.04	<p>Культурология: структура и состав современного культурологического знания; культурология и философия культуры, социология культуры,</p>	

	<p>культурная антропология; культурология и история культуры; теоретическая и прикладная культурология; методы культурологических исследований; основные понятия культурологии: культура, цивилизация, морфология культуры, функции культуры, субъект культуры, культурогенез, динамика культуры, язык и символы культуры, культурные коды, межкультурные коммуникации, культурные ценности и нормы, культурные традиции, культурная картина мира, социальные институты культуры, культурная самоидентичность, культурная модернизация; типология культур; этническая и национальная, элитарная и массовая культуры; восточные и западные типы культур; специфические и "серединные" культуры; локальные культуры; место и роль России в мировой культуре; тенденции культурной универсализации в мировом современном процессе; культура и природа; культура и общество; культура и глобальные проблемы современности; культура и личность; инкультурация и социализация.</p>	
ГСЭ.Ф.05	<p>Политология: объект, предмет и метод политической науки; функции политологии; политическая жизнь и властные отношения; роль и место политики в жизни современных обществ; социальные функции политики; история политических учений; российская политическая традиция: истоки, социокультурные основания, историческая динамика; современные политологические школы; гражданское общество, его происхождение и особенности; особенности становления гражданского общества в России; институциональные аспекты политики; политическая власть; политическая система; политические режимы, политические партии, электоральные системы; политические отношения и процессы; политические конфликты и способы их разрешения. политические технологии; политический</p>	

	<p>менеджмент; политическая модернизация; политические организации и движения; политические элиты; политическое лидерство; социокультурные аспекты политики; мировая политика и международные отношения; особенности мирового политического процесса; национально-государственные интересы России в новой геополитической ситуации; методология познания политической реальности; парадигмы политического знания; экспертное политическое знание; политическая аналитика и прогностика.</p>	
ГСЭ.Ф.06	<p>Правоведение: государство и право; их роль в жизни общества; норма права и нормативно-правовые акты; основные правовые системы современности; международное право как особая система права; источники российского права; закон и подзаконные акты; система российского права; отрасли права; правонарушение и юридическая ответственность; значение законности и правопорядка в современном обществе; правовое государство; Конституция Российской Федерации - основной закон государства; особенности федеративного устройства России; система органов государственной власти в Российской Федерации; понятие гражданского правоотношения; физические и юридические лица. право собственности; обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение; наследственное право; брачно-семейные отношения; взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей; ответственность по семейному праву; трудовой договор (контракт); трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение; административные правонарушения и административная ответственность; понятие преступления; уголовная ответственность за совершение преступлений; экологическое право; особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности; правовые</p>	

	<p>основы защиты государственной тайны; законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.</p>	
ГСЭ.Ф.07	<p>Психология и педагогика:</p> <p>Психология: предмет, объект и методы психологии; место психологии в системе наук; история развития психологического знания и основные направления в психологии; индивид, личность, субъект, индивидуальность; психика и организм; психика, поведение и деятельность; основные функции психики; развитие психики в процессе онтогенеза и филогенеза; мозг и психика; структура психики; соотношение сознания и бессознательного; основные психические процессы; структура сознания; познавательные процессы; ощущение; восприятие; представление; воображение; мышление и интеллект; творчество; внимание; мнемические процессы; эмоции и чувства; психическая регуляция поведения и деятельности; общение и речь; психология личности; межличностные отношения; психология малых групп; межгрупповые отношения и взаимодействия.</p> <p>Педагогика: объект, предмет, задачи, функции, методы педагогики; основные категории педагогики: образование, воспитание, обучение, педагогическая деятельность, педагогическое взаимодействие, педагогическая технология, педагогическая задача;</p> <p>образование как общечеловеческая ценность; образование как социокультурный феномен и педагогический процесс; образовательная система России; цели, содержание, структура непрерывного образования, единство образования и самообразования; педагогический процесс; образовательная, воспитательная и развивающая функции обучения; воспитание в педагогическом процессе; общие формы организации учебной деятельности; урок, лекция, семинарские, практические и</p>	

	<p>лабораторные занятия, диспут, конференция, зачет, экзамен, факультативные занятия, консультация; методы, приемы, средства организации и управления педагогическим процессом; семья как субъект педагогического взаимодействия и социокультурная среда воспитания и развития личности; управление образовательными системами.</p>	
ГСЭ.Ф.08	<p>Русский язык и культура речи: стили современного русского языка; лексика, грамматика, синтаксис, функционально-стилистический состав книжной речи; условия функционирования разговорной речи и роль внеязыковых факторов; лингвистические и экстралингвистические факторы публичной речи; сфера функционирования, видовое разнообразие, языковые черты официально-делового стиля; взаимопроникновение стилей; специфика элементов всех языковых уровней в научной речи; жанровая дифференциация, отбор языковых средств в публицистическом стиле; особенности устной публичной речи; оратор и его аудитория; основные виды аргументов; подготовка речи: выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи; основные приемы поиска материала и виды вспомогательных материалов; словесное оформление публичного выступления; понятность, информативность и выразительность публичной речи; языковые формулы официальных документов; приемы унификации языка служебных документов; интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи; язык и стиль распорядительных документов; язык и стиль коммерческой корреспонденции; язык и стиль инструктивно-методических документов; реклама в деловой речи; правила оформления документов; речевой этикет в документе; основные единицы общения (речевое событие, речевая ситуация, речевое взаимодействие); нормативные, коммуникативные, этические</p>	

	<p>аспекты устной и письменной речи; культура речи и совершенствование грамотного письма и говорения (литературное произношение, смысловое ударение, функции порядка слов, словоупотребление); невербальные средства коммуникации; речевые нормы учебной и научной сфер деятельности.</p>	
ГСЭ.Ф.09	<p>Социология: предыстория и социально-философские предпосылки социологии как науки; социологический проект О.Конта; классические социологические теории; современные социологические теории; русская социологическая мысль; общество и социальные институты; мировая система и процессы глобализации; социальные группы и общности; виды общностей; общность и личность; малые группы и коллективы; социальная организация; социальные движения; социальное неравенство, стратификация и социальная мобильность; понятие социального статуса; социальное взаимодействие и социальные отношения; общественное мнение как институт гражданского общества; культура как фактор социальных изменений; взаимодействие экономики, социальных отношений и культуры; личность как социальный тип; социальный контроль и девиация; личность как деятельный субъект; социальные изменения; социальные революции и реформы; концепция социального прогресса; формирование мировой системы; место России в мировом сообществе; методы социологического исследования.</p>	
ГСЭ.Ф.10	<p>Философия: предмет философии; место и роль философии в культуре; становление философии; основные направления, школы философии и этапы ее исторического развития; структура философского знания; учение о бытии; монистические и плюрастические концепции</p>	

	<p>бытия; самоорганизация бытия; понятия материального и идеального; пространство; время, движение и развитие, диалектика; детерминизм и индетерминизм; динамические и статические закономерности; научные, философские и религиозные картины мира; человек, общество, культура; человек и природа; общество и его структура; гражданское общество и государство; человек в системе социальных связей; человек и исторический процесс: личность и масс, свобода и необходимость; формационная и цивилизационная концепции общественного развития; смысл человеческого бытия; насилие и ненасилие; свобода и ответственность; мораль, справедливость, право; нравственные ценности; представления о совершенном человеке в различных культурах; эстетические ценности и их роль в человеческой жизни; религиозные ценности и свобода совести; сознание и познание, сознание, самосознание и личность; познание, творчество, практика; вера и знание; понимание и объяснение; рациональное и иррациональное в познавательной деятельности; проблема истины; действительность, мышление, логика и язык; научное и вненаучное знание; критерии научности; структура научного познания, его методы и формы; рост научного знания; научные революции и смены типов рациональности; наука и техника; будущее человечества; глобальные проблемы современности; взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.</p>	
ГСЭ.Ф.11	<p>Экономика: введение в экономическую теорию; блага, потребности, ресурсы, экономический выбор; экономические отношения; экономические системы; основные этапы развития экономической теории; методы экономической теории; микроэкономика; рынок; спрос и предложение; потребительские предпочтения и предельная полезность; факторы спроса; индивидуальный и рыночный спрос; эффект</p>	

	<p>дохода и эффект замещения; эластичность; предложение и его факторы; закон убывающей предельной производительности; эффект масштаба; виды издержек; фирма; выручка и прибыль; принцип максимизации прибыли; предложение совершенно конкретной фирмы и отрасли; эффективность конкурентных рынков; рыночная власть; монополия; монополистическая конкуренция; олигополия; антимонопольное регулирование; спрос на факторы производства; рынок труда; спрос и предложение труда; заработная плата и занятость; рынок капитала; процентная ставка и инвестиции; рынок земли; рента; общее равновесие и благосостояние; распределение доходов; неравенство; внешние эффекты и общественные блага; роль государства;</p> <p>макроэкономика; национальная экономика как целое; круговорот доходов и продуктов; ВВП и способы его измерения; национальный доход; располагаемый личный доход; индексы цен; безработица и ее формы; инфляция и ее виды; экономические циклы; макроэкономическое равновесие; совокупный спрос и совокупное предложение; стабилизационная политика; равновесие на товарном рынке; потребление и сбережения; инвестиции; государственные расходы и налоги; эффект мультипликатора; бюджетно-налоговая политика; деньги и их функции; равновесие на денежном рынке; денежный мультипликатор; банковская система; денежно-кредитная политика; экономический рост и развитие; международные экономические отношения; внешняя торговля и торговая политика; платежный баланс; валютный курс; особенности переходной экономики России; приватизация; формы собственности; предпринимательство; теневая экономика; рынок труда; распределение и доходы; преобразования в социальной сфере; структурные сдвиги в экономике; формирование открытой экономики</p>	
ГСЭ.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент	270

ГСЭ.В.00	Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом	270
ЕН	Общие математические и естественно– научные дисциплины	1734
ЕН.Ф.00	Федеральный компонент	1462
ЕН.Ф.01	Математика: алгебра: основные алгебраические структуры, векторные пространства и линейные отображения, булевы алгебры; геометрия: аналитическая геометрия, многомерная евклидова геометрия, дифференциальная геометрия кривых и поверхностей, элементы топологий; дискретная математика: логические исчисления, графы, теория алгоритмов, языки и грамматики, автоматы, комбинаторика; анализ: дифференциальное и интегральное исчисления, элементы теории функций и функционального анализа, теория функций комплексного переменного, дифференциальные уравнения; вероятность и статистика: элементарная теория вероятностей, математические основы теории вероятностей, модели случайных процессов, проверка гипотез, принцип максимального правдоподобия, статистические методы обработки экспериментальных данных.	578
ЕН.Ф.02	Информатика: понятие информации; общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; технические и программные средства реализации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизация и программирование; языки программирования высокого уровня; базы данных; программное обеспечение и технология программирования; компьютерная графика; информационные системы (ИС), структура и классификация ИС, специализированные поисковые ИС; этапы развития информационных технологий; виды информационных технологий, основные компоненты, алгоритм	187

	информационного поиска в режиме удаленного доступа; компьютерные сети, основные типы протоколов компьютерных сетей; глобальная сеть Internet; методы защиты информации.	
ЕН.Ф.03	<p>Физика:</p> <p>физические основы механики: уравнения движения, законы сохранения, основы релятивистской механики, принцип относительности в механике, кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов;</p> <p>электричество и магнетизм: электростатика и магнетостатика в вакууме и веществе, уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме, материальные уравнения, квазистационарные токи, принцип относительности в электродинамике; физика колебаний и волн: гармонический и ангармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов, нормальные моды, интерференция и дифракция волн, элементы Фурье-оптики;</p> <p>квантовая физика: корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, квантовые состояния, принцип суперпозиции, квантовые уравнения движения, операторы физических величин, энергетический спектр атомов и молекул, природа химической связи;</p> <p>статистическая физика и термодинамика: три начала термодинамики, термодинамические функции состояния, фазовые равновесия и фазовые превращения, элементы неравновесной термодинамики, классическая и квантовые статистики, кинетические явления, системы заряженных частиц, конденсированное состояние; физический практикум.</p>	374
ЕН.Ф.04	<p>Экология:</p> <p>глобальные проблемы экологии; проблемы народонаселения, истощение энергоресурсов, проблема потепления климата на Земле, физический смысл «парникового эффекта», физический смысл образования озонных дыр; понятие о токсичности веществ; защита гидросферы водооборот на Земле и в</p>	68

	биологических видах, самоочищаемость водоемов, защита гидросферы от промышленных загрязнений, понятия ПДК и ПДС, классификация сточных вод и принцип их очистки; защита атмосферы от промышленных выбросов, понятие ПДВ, принципы очистки газовых промышленных выбросов; защита литосферы; переработка твердых отходов: захоронение радиоактивных и уничтожение и переработка токсичных отходов ; системы экологического мониторинга ; экономические и правовые аспекты рационального природопользования.	
ЕН.Ф.05	Общая и неорганическая химия: Периодическая система и строение атомов элементов; химическая связь (ковалентная связь, метод валентных связей, гибридизация, метод молекулярных орбиталей, ионная связь, химическая связь в комплексных соединениях); строение вещества в конденсированном состоянии; растворы (способы выражения концентраций, идеальные и неидеальные растворы, активность); растворы электролитов; равновесия в растворах; окислительно-восстановительные реакции; протолитическое равновесие; гидролиз солей; скорость химических реакций; химия элементов групп периодической системы.	255
ЕН.Р.00	Национально – региональный (вузовский) компонент	187
ЕН.В.00	Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом	85
ОПД	Общепрофессиональные дисциплины	2193
ОПД.Ф.00	Федеральный компонент	1870
ОПД.Ф.01 ОПД.Ф.01.01	Начертательная геометрия. Инженерная графика Начертательная геометрия: задание точки, прямой, плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа; позиционные задачи; метрические задачи; способы преобразования чертежа; многогранники; кривые линии; поверхности; поверхности вращения;	187

ОПД.Ф.01.02	<p>линейчатые поверхности; винтовые поверхности; циклические поверхности; обобщенные позиционные задачи; метрические задачи; построение разверток поверхностей; касательные линии и плоскости к поверхности; аксонометрические проекции.</p> <p>Инженерная графика: конструкторская документация; оформление чертежей; элементы геометрии деталей; изображения, надписи, обозначения; аксонометрические проекции деталей; изображения и обозначения элементов деталей; изображение и обозначение резьбы; рабочие чертежи деталей; выполнение эскизов деталей машин; изображения сборочных единиц; сборочный чертеж изделий.</p>	
ОПД.Ф.02	<p>Механика</p> <p>сила и момент силы относительно точки и оси; связи и их реакции; условия равновесия твердого тела; траектория и уравнения движения точки; скорость и ускорение; поступательное вращательное и плоско – параллельное движение твердого тела; дифференциальные уравнения движения материальной точки и твердого тела (поступательное и вращательное движение), их интегрирование; моменты инерции простейших тел и плоских фигур; количество движения и момент количества движения; кинетическая и потенциальная энергия; законы сохранения; прочность при растяжении-сжатии; закон Гука; допускаемые напряжения; деформации при растяжении-сжатии; прочность и деформации при сдвиге и кручении; прочность и деформации при изгибе; прочность при сложном напряженном состоянии (изгиб с кручением, тонкостенные оболочки); усталостная прочность материалов; выносливость при совместном действии изгибов и кручения; устойчивость сжатых стержней; устойчивость труб и оболочек при наружном давлении; соединения деталей машин и аппаратов; валы и оси, их опоры и соединения; подшипники; муфты; передачи вращательного движения, приводы; механические процессы в химической технологии</p>	272

	(измельчение, смешение, транспортировка).	
ОПД.Ф.03	<p>Электротехника и электроника:</p> <p>электрические и магнитные цепи; основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей; анализ и расчет линейных цепей переменного тока; анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами; анализ и расчет магнитных цепей; электромагнитные устройства и электрические машины; электромагнитные устройства; трансформаторы; машины постоянного тока (МПТ); асинхронные машины; синхронные машины; основы электроники и электрические измерения; элементная база современных электронных устройств; источники вторичного электропитания; усилители электрических сигналов; импульсные и автогенераторные устройства; основы цифровой электроники; микропроцессорные средства; электрические измерения и приборы.</p>	102
ОПД.Ф.04	<p>Техническая термодинамика и теплотехника:</p> <p>законы термодинамики для открытых систем; анализ основных процессов в открытых системах; ступени турбины и компрессора, эжекторы, сопла; анализ высокотемпературных тепловыделяющих и теплоиспользующих установок; циклические процессы преобразования теплоты в работу; теплосиловые установки, холодильные машины, тепловые насосы; основы термодинамики неравновесных процессов.</p>	102
ОПД.Ф.05	<p>Процессы и аппараты химической технологии:</p> <p>основы теории переноса количества движения, энергии, массы; теории физического и математического моделирования процессов химической технологии; гидродинамика и гидродинамические процессы: основные уравнения движения жидкостей, гидродинамическая структура потоков, сжатие и перемешивание газов, разделение жидких и газовых неоднородных систем, перемешивание в жидких средах;</p> <p>тепловые процессы и аппараты: основы теории</p>	357

	<p>передачи теплоты, промышленные способы подвода и отвода теплоты в химической аппаратуре;</p> <p>массообменные процессы и аппараты в системах со свободной границей раздела фаз: основы теории массопередачи и методы расчета массообменной аппаратуры (абсорбция, перегонка и ректификация, экстракция);</p> <p>массообменные процессы с неподвижной поверхностью контакта фаз: адсорбция, сушка, ионный обмен, растворение и кристаллизация; мембранные процессы химической технологии.</p>	
ОПД.Ф.06	<p>Общая химическая технология: химическое производство; иерархическая организация процессов в химическом производстве; критерии оценки эффективности производства; общие закономерности химических процессов; промышленный катализ; химические реакторы; основные математические модели процессов в химических реакторах, изотермические и неизотермические процессы в химических реакторах, промышленные химические реакторы;</p> <p>химико-технологические системы (ХТС): структура и описание ХТС, синтез и анализ ХТС, сырьевая и энергетическая подсистемы ХТС; энергия в химическом производстве, важнейшие промышленные химические производства.</p>	136
ОПД.Ф.07	<p>Системы управления химико-технологическими процессами:</p> <p>основные понятия управления технологическими процессами; основы теории автоматического управления: декомпозиция систем управления, статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления, передаточные функции, типовые динамические звенья систем управления; системы автоматического регулирования: статические и динамические характеристики объектов управления, переходные процессы, запаздывание и устойчивость систем регулирования, основные законы управления, релейное регулирование; диагностика химико-технологического процесса:</p>	136

	методы и средства диагностики, государственная система приборов, элементы метрологии, контроль основных технологических параметров; основы проектирования автоматических систем управления; типовые системы автоматического управления в химической промышленности.	
ОПД.Ф.08	<p>Безопасность жизнедеятельности: человек и среда обитания; характерные состояния системы “человек - среда обитания”; основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере; критерии комфортности; негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; критерии безопасности; опасности технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей; средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем; безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производств; безопасность в чрезвычайных ситуациях; управление безопасностью жизнедеятельности; правовые и нормативно-технические основы управления; системы контроля требований безопасности и экологичности; профессиональный отбор операторов технических систем; экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности; международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности.</p> <p><i>(Помимо основного курса вопросы безопасности жизнедеятельности должны изучаться в специальных дисциплинах и во время производственных практик)</i></p>	102
ОПД.Ф.09	<p>Экономика и управление производством: экономические основы производства и ресурсы предприятий; основные фонды, оборотные средства, персонал, оплата труда, планирование затрат, технико-экономический анализ инженерных решений;</p> <p>Финансовая и инновационная деятельность предприятий: юридические основы, финансовые отношения, налогообложение; основы</p>	119

	управления деятельностью предприятия, технология разработки и принятия управленческих решений.	
ОПД.Ф.10 ОПД.Ф.10.01	<p>Метрология, стандартизация и сертификация:</p> <p>Метрология: теоретические основы метрологии; основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира; основные понятия, связанные со средствами измерения (СИ); закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей; понятие многократного измерения; алгоритмы обработки многократных измерений; понятие метрологического обеспечения; организационные научные и методические основы метрологического обеспечения; правовые основы обеспечения единства измерений; основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений; структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами;</p>	68
ОПД.Ф.10.02	<p>Стандартизация: исторические основы развития стандартизации и сертификации; сертификация, её роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях; правовые основы стандартизации; международная организация по стандартизации (ИСО); основные положения государственной системы стандартизации ГСС; научная база стандартизации; определение оптимального уровня унификации и стандартизации; государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов;</p>	
ОПД.Ф.10.03	<p>Сертификация: основные цели и объекты сертификации; термины и определения в области сертификации; качество продукции и защита потребителя; схемы и системы сертификации; условия осуществления</p>	

	сертификации; обязательная и добровольная сертификация; правила и порядок проведения сертификации; органы по сертификации и испытательные лаборатории; аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий; сертификация услуг; сертификация систем качества.	
ОПД.Ф.11 ОПД.Ф.11.01	Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Материаловедение: строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации, пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов; конструкционные металлы и сплавы; теория и технология термической обработки стали; химико-термическая обработка; жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы; явление коррозии, коррозионные потери, классификация коррозионных процессов, химическая и электрохимическая коррозия, методы защиты от коррозии; электротехнические материалы, резина, пластмассы.	68
ОПД.Ф.11.02	Технология конструкционных материалов: теоретические и технологические основы производства материалов; материалы, применяемые в машиностроении и в приборостроении; основные методы получения твердых тел; основы металлургического производства; основы порошковой металлургии; напыление материалов; теория и практика формообразования заготовок; классификация способов литья получения заготовок; производство заготовок способом литья; производство заготовок пластическим деформированием; производство неразъемных соединений; сварочное производство; физико-химические основы получения сварочного	

	соединения; пайка материалов; получение неразъемных соединений склеиванием; изготовление изделий из металлических композиционных материалов; особенности получения деталей из композиционных порошковых материалов; изготовление полуфабрикатов и изделий из эвтектических композиционных материалов; изготовление деталей из полимерных композиционных материалов; изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов; формообразование поверхностей деталей резанием,	
ОПД.Ф.12	Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии: эксергия, эксергетический метод анализа химико-технологических систем; информационно-термодинамический принцип; использование методов оптимизации при создании энерго- и ресурсосберегающих производств (прямые, декомпозиционные, структурно-декомпозиционные методы).	136
ОПД.Ф.13	Системный анализ процессов химической технологии: основные принципы системного анализа; взаимосвязь явлений в отдельных процессах и аппаратах; иерархия явлений и их соподчиненность в изучении процессов и аппаратов; иерархическая структура химического производства; взаимовлияние аппаратов; декомпозиция; реализация стратегии системного анализа в диалоговом режиме «человек-ЭВМ».	85
ОПД.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент.	204
ОПД.В.00	Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом.	119
СД.00	Специальные дисциплины	2085
СП.01	Основные процессы химических производств и химическая кибернетика	
СД.01	Математическое моделирование химико-технологических процессов: методологические основы построения математических моделей процессов химической	102

	<p>технологии; уравнения баланса вещества, энергии и импульса; структура потоков – гидродинамическая основа математических моделей; математические модели массообменных процессов – абсорбции, экстракции, ректификации, кристаллизации, тепловых процессов в теплообменниках, сушки, выпарки, реакторных процессов – жидкофазных, контактно – каталитических, суспензионных; стехиометрический анализ, механизмы реакций, кинетика, идентификация моделей; установление адекватности моделей; методы решения уравнений и анализ протекания процессов.</p>	
СД.02	<p>Методы кибернетики химико-технологических процессов: принципы кибернетической организации производств; передача функций управления собственно объекту; методы статистического анализа в оценке параметров моделей и их использования в системах управления; проверка статистических гипотез, алгоритмы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа; критерии оптимальности, их математическое представление, экономическая эффективность технологических процессов; методы оптимизации классического математического анализа, метод неопределенных множителей Лагранжа, динамическое программирование, принцип максимума, линейное и нелинейное программирование; методы оптимизации для объектов химической технологии.</p>	102
СД.03	<p>Принципы математического моделирования химико-технологических систем: методология математического моделирования технологических схем химической и нефтеперерабатывающей промышленности; методы составления и расчета материально-энергетических балансов и степеней свободы химико-технологических систем; технологические операторы, принципы построения матричных и топологических моделей в виде потоковых графов,</p>	102

	информационных и сигнальных графов, структурных и сетевых; оптимальные алгоритмы стратегии расчета статических и динамических режимов сложных химико-технологических систем.	
СД.04	Автоматизированное управление химико-технологическими процессами и химико-технологическими системами: математические методы анализа и синтеза систем автоматического управления; структуры современных АСУ ТП; методология создания систем автоматического управления с заданными свойствами; методы оценки устойчивости систем, аварийных и пусковых режимов; управление с использованием вычислительной техники на уровне отдельных аппаратов и технологических схем.	136
СД.05	Макрокинетика химических процессов и расчет реакторов: микро- и макрокинетика протекания химических процессов; стехиометрия, маршруты протекания химических реакций, методы дискриминации маршрутов; учет влияния диффузионных и тепловых воздействий на кинетику химических реакций; химические реакции в зерне катализатора, в слое, в аппарате; алгоритмы расчета химических реакторов (жидкость-жидкость, газ-жидкость, жидкость – (газ) – твердое, газ – жидкость – твердое).	102
СД.06	Органическая химия и основы биохимии: классификация, строение и номенклатуры органических соединений; классификация органических реакций; равновесия и скорости, механизмы, катализ органических реакций; свойства основных классов органических соединений: алканы, циклоалканы, алкены, алкины, алкадиены, ароматические соединения, галогенпроизводные углеводородов, спирты, фенолы, эфиры, тиоспирты, тиофенолы, тиоэфиры, нитросоединения, амины и азосоединения, альдегиды и кетоны, хиноны, карбоновые кислоты, гетероциклические соединения, элементарорганические соединения;	255

	элементы биоорганической химии: пептиды, белки, протеиногенные аминокислоты, углеводы.	
СД.07	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: элементный, молекулярный, фазовый анализ; качественный анализ; методы разделения и концентрирования веществ; методы количественного анализа (гравиметрический анализ, нитрометрический анализ, кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное и комплексометрическое титрование); физико-химические методы анализа: оптические методы анализа, электрохимические методы анализа, хроматографический анализ.	236
СД.08	Физическая химия: основы химической термодинамики: начала термодинамики, термодинамические функции, химический потенциал и общие условия равновесия систем, термодинамические свойства газов и газовых смесей; фазовые равновесия и свойства растворов: равновесия в однокомпонентных системах, термодинамические свойства растворов, равновесия в двухфазных двухкомпонентных системах, равновесие в трехкомпонентных системах; химическое равновесие; термодинамическая теория химического сродства; равновесия в растворах электролитов; термодинамическая теория ЭДС; химическая кинетика: формальная кинетика, теории химической кинетики, кинетика сложных гомогенных, фотохимических, цепных и гетерогенных реакций; катализ: гомогенный и ферментативный катализ, адсорбция и гетерогенный катализ.	340
СД.09	Поверхностные явления и дисперсные системы: термодинамика поверхностных явлений; адсорбция, смачивание и капиллярные явления (адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах, капиллярная конденсация); адгезия и смачивание; поверхностно-активные вещества; механизмы образования двойного электрического слоя; электрокинетические явления; устойчивость	136

	дисперсных систем (седиментация в дисперсных системах, термодинамические и кинетические факторы агрегативной устойчивости); мицеллообразование; оптические явления в дисперсных системах; системы с жидкой и газообразной дисперсионной средой; золи, суспензии, эмульсии, пены, пасты; структурообразование в коллоидных системах.	
ДС.00	Дисциплины специализаций	574
СП.02	Машины и аппараты химических производств	
СД.01	Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли: общие принципы и методология конструирования машин и аппаратов отрасли; расчет и конструирование тонкостенных сосудов; расчет и конструирование плотно-прочных разъемных соединений; расчет и конструирование аппаратов высокого давления; расчет и конструирование элементов колонных аппаратов; расчет и конструирование аппаратов с перемешивающими устройствами; расчет быстровращающихся оболочек и дисков; расчет оборудования, работающего в условиях динамических колебаний; влияние конструкционного материала и технологии изготовления на конструкцию машин и аппаратов.	221
СД.02	Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии: основы теории коррозии материалов; влияние конструктивных факторов на развитие коррозионных разрушений машин и аппаратов; неметаллические материалы и защитные покрытия; коррозионная характеристика металлов и сплавов для химического машиностроения; методы защиты машин и аппаратов химических производств от коррозии.	85
СД.03	Технология машиностроения: особенности технических систем изделий в отрасли; оценка технологичности конструкций изделий; технологический контроль конструкторской документации; технологический процесс в машиностроении и его разновидности; комплектность технологических процессов по	119

	<p>признаку размещения объекта изготовления в производственном процессе: жестком и гибком; технологическое обеспечение качества; управление технологическими процессами; технологическая точность и меры воздействия на нее; проектирование технологических процессов, методика и последовательность проектирования, технология изготовления, сборки; технологическая подготовка производства; особенности автоматизированного проектирования технологических процессов на основе САПР; типовые технологические процессы производства изделий отрасли.</p>	
СД.04	<p>Промышленная экология: очистка и обезвреживание сточных вод; применяемое оборудование; оценка загрязненности сточных вод; очистка и обезвреживание газовых выбросов, оценка загрязненности газовых выбросов, применяемое оборудование; утилизация, захоронение, сжигание твердых бытовых и промышленных отходов; методы и сооружения; вторичное использование твердых бытовых и промышленных отходов.</p>	68
СД.05	<p>Теория механизмов и машин: виды механизмов, структурный анализ механизмов, уравнения движения механизмов; синтез механизмов; машины-автоматы и промышленные роботы.</p>	68
СД.06	<p>Сопротивление материалов: понятие о напряженном состоянии, статически неопределимые системы, расчет на прочность и жесткость стержней при кручении, энергетические теоремы и их применение, теорема Лагранжа.</p>	170
СД.07	<p>Детали машин: конструкции и принцип действия сборочных единиц; основы конструирования и расчета деталей машин, конструкции и расчет передач, разъемных и неразъемных соединений; конструкции и расчет валов, осей, подшипников, муфт.</p>	85
ДС.00	<p>Дисциплины специализаций</p>	1269

ФТД.00	Факультативы	450
ФТД.01	Военная подготовка	450

Всего часов теоретического обучения

8262

5. СРОКИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА

«Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

- 5.1. Срок освоения основной образовательной программы подготовки инженера при очной форме обучения составляет 260 недель, в том числе:
- теоретическое обучение, включая научно-исследовательскую работу студентов, практикумы, в том числе лабораторные - 153 недели,
 - экзаменационные сессии - не менее 22 недель,
 - практики - не менее 14 недель,
- в том числе:
- учебная – 4 недели,
 - производственная – 6 недель,
 - преддипломная – 4 недели.
- Итоговая государственная аттестация, включая подготовку и защиту выпускной квалификационной работы – не менее 16 недель.
 - Каникулы (включая 8 недель последипломного отпуска) - не менее 38 недель.
- 5.2. Для лиц имеющих среднее (полное) общее образование, сроки освоения основной образовательной программы подготовки инженера по очно - заочной (вечерней) и заочной формам обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения, увеличивается вузом до одного года относительно нормативного срока, установленного п.1.3. настоящего государственного образовательного стандарта.
- 5.3. Максимальный объем учебной нагрузки студента устанавливается 54 часа в неделю, включая все виды его аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы.
- 5.4. Объем аудиторных занятий студента при очной форме обучения не должен превышать в среднем за период теоретического обучения 27 часов в неделю. При этом в указанный объем не

входят обязательные практические занятия по физической культуре и занятия по факультативным дисциплинам.

- 5.5. При очно - заочной (вечерней) форме обучения объем аудиторных занятий должен быть не менее 10 часов в неделю.
- 5.6. При заочной форме обучения студенту должна быть обеспечена возможность занятий с преподавателем в объеме не менее 160 часов в год, если указанная форма освоения образовательной программы (специальности) не запрещена соответствующим постановлением Правительства Российской Федерации.
- 5.7. Общий объем каникулярного времени в учебном году должен составлять 7-10 недель, в том числе не менее двух недель в зимний период.

6. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ И УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА

**«Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии»**

6.1 Требования к разработке основной образовательной программы подготовки инженера

- 6.1.1. Высшее учебное заведение самостоятельно разрабатывает и утверждает основную образовательную программу вуза для подготовки инженера на основе настоящего государственного образовательного стандарта.

Дисциплины по выбору студента являются обязательными, а факультативные дисциплины, предусматриваемые учебным планом высшего учебного заведения, не являются обязательными для изучения студентом.

Курсовые работы (проекты) рассматриваются как вид учебной работы по дисциплине и выполняются в пределах часов, отводимых на ее изучение.

По всем дисциплинам федерального компонента и практикам, включенным в учебный план высшего учебного заведения, должна выставляться итоговая оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

- 6.1.2. При реализации основной образовательной программы высшее учебное заведение имеет право:

- изменять объем часов, отводимых на освоение учебного материала для циклов дисциплин - в пределах 5%, для дисциплин, входящих в цикл, в пределах 10%;
- формировать цикл гуманитарных и социально-экономических дисциплин, который должен включать из одиннадцати, приведенных в настоящем государственном образовательном стандарте, в качестве обязательных следующие 4 дисциплины: «Иностранный язык» (в объеме не менее 340 часов), «Физическая культура» (в объеме не менее 408 часов), «Отечественная история», «Философия». Остальные базовые дисциплины могут реализовываться по усмотрению вуза. При этом возможно их объединение в междисциплинарные курсы при сохранении обязательного минимума содержания. Если дисциплина является частью общепрофессиональной или специальной подготовки, выделенные, на ее изучение часы могут перераспределяться на изучение других дисциплин в рамках цикла ГСЭ.

Занятия по дисциплине "Физическая культура" при очно - заочной (вечерней), заочной формах обучения и экстернате могут предусматриваться с учетом пожелания студентов;

- осуществлять преподавание гуманитарных и социально-экономических дисциплин в форме авторских лекционных курсов и разнообразных видов коллективных и индивидуальных практических занятий, заданий и семинаров по программам, разработанным в самом вузе и учитывающим региональную, национально-этническую, профессиональную специфику, а также научно-исследовательские предпочтения преподавателей, обеспечивающих квалифицированное освещение тематики дисциплин цикла;
- устанавливать необходимую глубину преподавания отдельных разделов дисциплин, входящих в циклы гуманитарных и социально-экономических, математических и естественнонаучных дисциплин, в соответствии с профилем специальных дисциплин, реализуемых вузом;
- устанавливать по согласованию с УМО наименование специализаций, наименование дисциплин специализаций, их объем и содержание, а также форму контроля их освоения студентами;
- реализовывать основную образовательную программу подготовки инженера в сокращенные сроки для студентов высшего учебного заведения, имеющих среднее профессиональное образование соответствующего профиля или высшее профессиональное образование. Сокращение

сроков проводится на основе аттестации имеющихся знаний, умений и навыков студентов, полученных на предыдущем этапе профессионального образования. При этом продолжительность сокращенных сроков обучения должна составлять не менее трех лет при очной форме обучения. Обучение в ускоренные сроки допускается также для лиц, уровень образования или способности которых являются для этого достаточным основанием.

6.2. Требования к кадровому обеспечению учебного процесса

Реализация основной образовательной программы подготовки дипломированного специалиста должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины и систематически занимающимися научно и/или научно-методической деятельностью; преподаватели специальных дисциплин, как правило, должны иметь ученую степень и/или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

6.3. Требования к учебно-методическому обеспечению учебного процесса

Реализация основной образовательной программы подготовки дипломированного специалиста должна обеспечиваться доступом каждого студента к библиотечным фондам и базам данных по содержанию соответствующих полному перечню дисциплин основной образовательной программы, наличием методических пособий и рекомендаций по всем дисциплинам и по всем видам занятий – практикумам, курсовому и дипломному проектированию, практикам, а также наглядными пособиями, аудио-, видео- и мультимедийными материалами.

Лабораторными практикумами должны быть обеспечены дисциплины: физика, общая и неорганическая химия, органическая химия, аналитическая химия и физико-химические методы анализа, физическая химия, поверхностные явления и дисперсные системы, информатика, механика, безопасность жизнедеятельности, процессы и аппараты химической технологии, электротехника и электроника, общая химическая технология, математическое моделирование ХТП, а также дисциплины специализаций.

Практические занятия должны быть предусмотрены при изучении дисциплин: математика, механика, физика, общая и неорганическая химия, органическая химия, физическая химия, экономика и управление производством, процессы и аппараты

химической технологии, общая химическая технология, а также при изучении дисциплин специальностей и специализаций.

Библиотечный фонд должен содержать следующие журналы:

- «Химическая промышленность»;
- «Химия и химическая технология. Известия вузов»;
- «Химия. Реферативный журнал»;
- «Теоретические основы химической технологии»;
- «Химия и технология топлив и масел»;
- «Доклады Российской академии наук»;
- «Успехи химии»;

Информационная база учебного процесса должна поддерживаться наличием в библиотеке научной справочной литературы и монографий по профилю специальности. Студент должен иметь доступ к локальным информационным сетям вуза и возможность выхода в Internet.

6.4. Требования к материально-техническому обеспечению учебного процесса

Высшее учебное заведение, реализующее основную образовательную программу подготовки дипломированного специалиста, должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом вуза и соответствующей действующим санитарно-техническим нормам. Лаборатории высшего учебного заведения должны быть оснащены современными стендами и оборудованием, позволяющим изучать технологические процессы.

6.5. Требования к организации практик.

6.5.1. Учебная практика

Цель учебной практики - получение общих представлений о работе предприятия, выпуске продукции и организации производственных процессов на промышленных предприятиях, изучение конструкций и характеристик основных химико-технологических аппаратов, получение практических навыков и сведений об основных узлах и механизмах технологического оборудования, изучение методов технического контроля технологического процесса, получение сведений по определению и устранению причин выхода из строя оборудования

Место проведения практики: промышленные предприятия, оснащенные современным технологическим оборудованием и приборами.

6.5.2. Производственная практика

Цель производственной практики: закрепление теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении дисциплин специальности и специализации; изучение прав и обязанностей мастера цеха, участка; вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности на предприятии; вопросов организации и планирования производства: бизнес-план, финансовый план; форм и методов сбыта продукции, ее конкурентоспособность.

Место проведения практики: промышленные предприятия, оснащенные современным технологическим оборудованием и приборами.

6.5.3. Преддипломная практика

Цель преддипломной практики: освоение в практических условиях принципов организации и управления производством, анализа экономических показателей производства, повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции; закрепление и углубление теоретических знаний в области разработки новых технологических процессов, проектирования нового оборудования, зданий и сооружений предприятия, проведения самостоятельных научно-исследовательских работ; сбор и анализ материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

Место проведения практики: промышленные предприятия, научно-исследовательские организации и учреждения, где возможно изучение материалов, связанных с темой выпускной квалификационной работы.

6.5.4. Аттестация по итогам практики

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики от предприятия. По итогам аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

7. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА

«Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

7.1. Требования к профессиональной подготовленности выпускника

Выпускник должен уметь решать задачи, соответствующие его квалификации, указанной в п.1.3. настоящего государственного образовательного стандарта.

Инженер по специальности 251800 Основные процессы химических производств и химическая кибернетика должен:

знать:

- методы разработки математических моделей типовых процессов химической технологии с учетом динамических свойств, синергетических явлений и саморегулирования в химических процессах;
- математические методы разработки, исследования и проектирования эффективных экологически безопасных процессов и аппаратов химической технологии и технологических схем;
- методы оптимизации и алгоритмизации расчетов процессов и аппаратов химической технологии, синтеза технологических схем и систем управления;
- методы разработки программных продуктов для инженерного оформления технологических процессов и систем;
- принципы и способы рекуперации и утилизации газообразных, жидких и твердых отходов производства с возможностью их использования при модернизации существующих и создании новых производств;

владеть:

- методами термодинамического анализа промышленных тепловыделяющих, теплоиспользующих и теплосиловых установок;
- методами определения гидродинамических характеристик и гидродинамической структуры потоков;
- методами составления тепловых и материальных балансов химических аппаратов и установок;
- методами кинетического анализа и моделирования химических реакторов;
- методами расчета и выбора аппарата для разделения газовых и жидких неоднородных систем;

- методами расчета тепловых, массообменных и реакционных аппаратов и определения их основных размеров;
- методами выбора и расчета аппаратов для очистки до необходимого уровня сточных вод и газовых выбросов предприятий химической отрасли.

Инженер по специальности 170500 Машины и аппараты химических производств должен:

знать:

- методы экспериментального исследования технологического оборудования при проектировании новой техники;
- математические модели процессов, протекающих в машинах и аппаратах, для оптимизации основных параметров проектируемого технологического оборудования, а также расширения технологических возможностей действующего оборудования;
 - средства вычислительной техники для расчета, конструирования и разработки чертежей технологического оборудования, для общения с базами технических и экономических данных, для работы с целевыми программными продуктами;
 - каталоги технологического и вспомогательного оборудования для выбора готовых машин и аппаратов применительно к данному технологическому процессу;
 - коррозионные свойства материалов и принципы выбора конструкционных материалов с учетом их физических и химических свойств;

владеть:

- методами проектирования, исследования и эксплуатации технологических процессов и производств;
- методами расчета и исследования нового технологического оборудования;
- методами математического и физического моделирования технологических процессов, протекающих в машинах и аппаратах;
- методами расчета основных процессов и конструирования машин и аппаратов химических производств;
- методами конструирования, разработки технологии изготовления наладки специализированной оснастки или технологического инструмента для типового оборудования.

7.2. Требования к итоговой государственной аттестации выпускника

7.2.1. Общие требования к государственной итоговой аттестации.
Итоговая государственная аттестация инженера включает защиту

выпускной квалификационной работы и государственный экзамен.

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности инженера к выполнению профессиональных задач, установленных настоящим государственным образовательным стандартом, и продолжению образования в аспирантуре в соответствии с п.1.4 вышеупомянутого стандарта.

Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе высшего профессионального образования, которую он освоил за время обучения.

7.2.2. Требования к дипломному проекту инженера.

Дипломный проект должен быть представлен в форме рукописи и иллюстративного материала (чертежей, графиков и т.д.).

Требования к содержанию, объему и структуре дипломного проекта определяются высшим учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденным Минобразованием России, государственного образовательного стандарта по направлению подготовки дипломированного специалиста «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» и методических рекомендаций УМО по химико-технологическому образованию.

Время, отводимое на подготовку дипломного проекта, составляет не менее шестнадцати недель.

7.2.3. Требования к государственному экзамену инженера.

Порядок проведения и программа государственного экзамена по направлению «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» определяются вузом на основании методических рекомендаций и соответствующей примерной программы, разработанных УМО по химико-технологическому образованию, Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденном Минобразованием России, и государственного образовательного стандарта по направлению «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

СОСТАВИТЕЛИ:

Учебно-методическое объединение по химико-технологическому образованию

Председатель Совета УМО

П.Д. Саркисов

Заместитель председателя Совета УМО

В.Е. Кочурихин

СОГЛАСОВАНО:

Управление образовательных программ и стандартов высшего и среднего профессионального образования

Г. К. Шестаков

Начальник отдела образовательных программ высшего профессионального образования

Е. П. Попова

Главный специалист

Н.Л. Пономарев

