

**Министерство образования Российской Федерации**

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель Министра  
образования Российской  
Федерации

\_\_\_\_\_ В.Д. Шадриков

27 марта 2000 г.

Регистрационный  
№ 221 тех\дс

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки дипломированного специалиста

654900 Химическая технология неорганических веществ и  
материалов

Квалификация выпускника – инженер

Вводится с момента утверждения

Москва 2000 г.

## 6. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА

### “Химическая технология неорганических веществ и материалов”

1.1. Направление подготовки дипломированного специалиста утверждено приказом Министерства образования Российской Федерации от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

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

250200 – Химическая технология неорганических веществ;

250300 – Технология электрохимических производств;

250800 – Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов;

251000 - Химическая технология монокристаллов, материалов и изделий электронной техники;

251600 – Технология средств химической защиты.

1.3. Квалификация выпускника - инженер.

Нормативный срок освоения основных образовательных программ подготовки инженера по направлению подготовки дипломированных специалистов “Химическая технология неорганических веществ и материалов” при очной форме обучения 5 лет (для специальности 251600 - Технология средств химической защиты 5 лет 6 мес.).

1.4. Квалификационная характеристика выпускника

1.4.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Областью профессиональной деятельности выпускника являются:

разработка, проектирование, наладка, эксплуатация и совершенствование процессов производства продуктов основного неорганического синтеза, минеральных удобрений, солей и щелочей, катализаторов и адсорбентов, тонкого неорганического синтеза, чистых веществ и реактивов, кормовых и пищевых добавок, тугоплавких неметаллических, силикатных и композиционных неорганических материалов, монокристаллов, материалов электронной техники, твердотельных, вакуумных, газоразрядных приборов различного назначения и других изделий электронной техники, обработки изделий путем их электрохимического формообразования или нанесения гальванических покрытий.

#### 1.4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются: продукты основного и тонкого неорганического синтеза, неорганические материалы и изделия из керамики, вяжущих, стекла, композитов на их основе, монокристаллы, материалы и изделия электронной техники, технология их создания и обработки, технологические процессы и оборудование, использующие электрохимические методы для изготовления различных химических продуктов,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{10}\text{H}_8$ ,  $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$ ,  $\text{C}_{12}\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_{12}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{14}\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_{14}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{16}\text{H}_{14}$ ,  $\text{C}_{16}\text{H}_{22}$ ,  $\text{C}_{18}\text{H}_{14}$ ,  $\text{C}_{18}\text{H}_{22}$ ,  $\text{C}_{20}\text{H}_{14}$ ,  $\text{C}_{20}\text{H}_{22}$ ,  $\text{C}_{22}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{22}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{24}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{24}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{26}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{26}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{28}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{28}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{30}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{30}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{32}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{32}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{34}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{34}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{36}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{36}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{38}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{38}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{40}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{40}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{42}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{42}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{44}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{44}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{46}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{46}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{48}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{48}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{50}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{50}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{52}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{52}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{54}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{54}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{56}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{56}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{58}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{58}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{60}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{60}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{62}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{62}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{64}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{64}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{66}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{66}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{68}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{68}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{70}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{70}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{72}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{72}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{74}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{74}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{76}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{76}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{78}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{78}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{80}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{80}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{82}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{82}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{84}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{84}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{86}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{86}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{88}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{88}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{90}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{90}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{92}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{92}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{94}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{94}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{96}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{96}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{98}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{98}\text{H}_{26}$ ,  $\text{C}_{100}\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_{100}\text{H}_{26}$ ; закономерные взаимосвязи структуры и свойств материалов с их технологическими и эксплуатационными параметрами.

#### 1.4.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

Выпускники по направлению подготовки дипломированного специалиста “Химическая технология неорганических веществ и материалов” в могут быть 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 выпускника.

Выпускник по направлению подготовки дипломированного специалиста “Химическая технология неорганических веществ и материалов” в зависимости от вида профессиональной деятельности подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

а) производственно - технологическая деятельность:

- организация и осуществление входного контроля сырья и материалов, используемых в производстве неорганических веществ, изделий из керамики, вяжущих, стекла, композитов на их основе, монокристаллов, катализаторов, сорбентов и химических поглотителей;
- эффективное использование оборудования, сырья и вспомогательных материалов;
- осуществление технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента в производстве неорганических веществ и материалов.

б) проектно-конструкторская деятельность:

- проектирование новых технологических схем производства неорганических веществ и материалов, выбор технологических параметров, расчет и выбор оборудования;
- разработка проектно-сметной документации в производстве неорганических материалов;
- анализ и оценка альтернативных вариантов технологической схемы и отдельных узлов.

в) научно-исследовательская деятельность:

- планирование и проведение научных исследований в области синтеза новых неорганических материалов и разработки новых процессов их производства;
- моделирование и оптимизация производственных установок и технологических схем;
- проведение экспериментальной работы по испытанию вновь созданного оборудования;
- определение и анализ свойств используемых и получаемых неорганических материалов;
- анализ научно-технической литературы и проведение патентного поиска.

г) организационно-управленческая деятельность:

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

1 1.4.5. Квалификационные требования

2 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 проектируемых изделий 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;

- участвует в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;

- осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию);

- проектирует средства испытания и контроля, оснастку, лабораторные макеты, контролирует их изготовление;

- принимает участие в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов (партий) проектируемых изделий;

- 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 в области техники и технологии неорганических материалов;

- 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;

- технологию производства;

- перспективы технического развития предприятия;

- системы и методы проектирования технологических процессов и режимов производства;

- основное технологическое оборудование и принципы его работы;

- технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции;

- стандарты и технические условия;

- нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии;
- виды брака и способы его предупреждения;
- 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.

## 6.2. Возможности продолжения образования выпускника

Выпускник, освоивший основную образовательную программу высшего профессионального образования по направлению “Химическая технология неорганических веществ и материалов”, 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**

#### **“Химическая технология неорганических веществ и материалов”**

3.1. Основная образовательная программа подготовки инженера разрабатывается на основании настоящего государственного образовательного стандарта 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 государственным 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 и курсы 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 и итоговую государственную аттестацию:

цикл ГСЭ - общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины;

цикл ЕН - общие математические и естественнонаучные 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**

**“Химическая технология неорганических веществ и материалов”**

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
1	2	3
<b>ГСЭ</b>	<b>Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины</b>	<b>1800</b>
ГСЭ.Ф.00	Федеральный компонент	1260
ГСЭ.Ф.01	<p>Иностранный язык:</p> <p>ñîäöèðèèà àððèèòëüöèè çàóéîâ, èíòíîäöèè, àèöáíðóáöèè è ðèòíà íáéòðàèüííé ðâ÷è â èçó÷àáííî ÿçúèâ; ïñíáíúâ ïñíááííñòè ïñíáí ñòèèü ïðíèçíòáíèü, ðàðàèðàðíúâ àèü ñòáðú ïðíðáññèíàèüííé èíííóíèèàöèè; ÷òáíèà òðáíñèðèèöèè; èâèñè÷áñèèè ìèìèòí à íáúáíà 4000 ó÷ááíúð èâèñè÷áñèèè àáèíèò íáúááí è òáðíèííèíàè÷áñèíáí ðàðàèðàðà; ïíüòèâ àèòòáðáíòèèàöèè èâèñèèè ïí ñòáðàí ïðèíáíèèü (áúòíàâü, òáðíèííèíàè÷áñèâü, íáúáíáó÷íáü, íðèèèàèüíáü è àðóââü); ïíüòèâ í ñáíáíáíúð è óñòíè÷èâúð ñèíáíñí÷áòáíèüð, òðàçáíèíàè÷áñèèè àáèíèòáð. ïíüòèâ íá ïñíáíúð ññííáàð ñèíáíáðàçíáíèèü; áðáííàðè÷áñèèà íááúèè, íááñíá÷èâáðüèà èíííóíèèàöèè íáúááí ðàðàèðàðà áàç èñèèæáíèèü ñíúñèà ïðè ìèñíáíííí è óñòííí íáúáíèè; ïñíáíúâ áðáííàðè÷áñèèà ÿèèáíèèü, ðàðàèðàðíúâ àèü ïðíðáññèíàèüííé ðâ÷è; ïíüòèâ íá íáèòðáíí-èèòáðàòóðííí, íðèèèàèüíí-àáèíáíí, íáó÷íí ñòèèüð, ñòèèâ òóáíæáñòááííé èèòáðàòóðú; ïñíáíúâ ïñíááííñòè íáó÷ííáí ñòèèü;</p> <p>èóèüòóðà è òðáàèèèè ñòðáí èçó÷àáííáí ÿçúèâ, ïðáàèèà ðâ÷áíáí ÿèèèàòà; áíáíðáíèà; àèèíàè÷áñèâü è ïííèíàè÷áñèâü ðâ÷è ñ èñíèèüçíáíèèàí íáèáíèèà óííðáàèòáèüíúð è ïòííèòáèüíí ïðíñòúð èâèñèè-áðáííàðè÷áñèèè ñðááñòá à ïñíáíúð èíííóíèèàòèáíúð ñèòóáèèüð íáíðèèèàèüííáí è íðèèèàèüííáí íáúáíèèü; ïñíáú íóáèè÷íèè ðâ÷è (óñòííá ññáúáíèèà, áíèèàâ); áóáèðíááíèà; ïíèíáíèèà àèèíàè÷áñèíè è</p>	340





	<p>восточнославянской государственности в XI–XII 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;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>Россия в начале XX в.; объективная потребность 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</p>	
--	--	--



	<p>ñïòèàèüíúâ éíñòèòóòú éóèüòóðú, éóèüòóðíàÿ ñàíèääáíòè÷íñòù, éóèüòóðíàÿ íñáâðíèçàòèÿ; òèíèíàèÿ éóèüòóð; ýòíè÷àñêèàÿ è íàòèíàèüíàÿ, ýèèòàðíàÿ è íàññíààÿ éóèüòóðú; áññòí÷íúâ è çàíàáíúâ òèíú éóèüòóð; ññáòèè÷àñêèà è "ñáðáàèííúâ" éóèüòóðú; éíèàèüíúâ éóèüòóðú; íàñòí è ðíèü Ðíñèè á íèðíáíé éóèüòóðá; òáíàáíòèè éóèüòóðíé óíèääðñàèèçàòèè á íèðíáíí ññáðáíáíííí íðíòáññá; éóèüòóðà è íðèðíàà; éóèüòóðà è íáúàñòáí; éóèüòóðà è ãèíààèüíúâ íðíàèáíú ññáðáíáííñòè; éóèüòóðà è èè÷íñòù; éíèóèüòóðàòèÿ è ñïòèàèèçàòèÿ.</p>	
<p>ГСЭ.Ф.05</p>	<p>Политология:          íáúáèò, íðááíàò è íàóíà ñíèèòè÷àñêèíé íàóèè; òóíéòèè ñíèèòèíèèè; ñíèèòè÷àñêèàÿ æèçíú è áèàñòíúâ íòííøáíèÿ; ðíèü è íàñòí ñíèèòèèè á æèçíè ññáðáíáííúð íáúàñòá; ñïòèàèüíúâ óóíèòèè ñíèèòèèè; èñòíðèÿ ñíèèòè÷àñêèè ò÷áíèé; ðíññèéñêèàÿ ñíèèòè÷àñêèàÿ òðààèòèÿ: èñòíèè, ñïòèíèóèüòóðíúâ íñííàáíèÿ, èñòíðè÷àñêèàÿ àèíàíèè; ññáðáíáííúâ ñíèèòèíèèè÷àñêèèà øèíèü; ãðàæááíñèíà íáúàñòáí, ááí íðíèñòíæááíèè è íñíááííñòè; íñíááííñòè ñòàííàèáíèÿ ãðàæááíñèíáí íáúàñòàà á Ðíñèè; éíñòèòóòèíàèüíúâ áñíáèòú ñíèèòèèè; ñíèèòè÷àñêèàÿ áèàñòù; ñíèèòè÷àñêèàÿ ñèñòáíà; ñíèèòè÷àñêèèà ðàæèíú, ñíèèòè÷àñêèèà íàðòèè, ýèàèòíðàèüíúâ ñèñòáíú; ñíèèòè÷àñêèèà íòííøáíèÿ è íðíòáññú; ñíèèòè÷àñêèèà éííòèèèòú è ññíííáú èð ðàçðàøáíèÿ. ñíèèòè÷àñêèèà òáðííèíèè; ñíèèòè÷àñêèèè íáíàæáíáí; ñíèèòè÷àñêèàÿ íñáâðíèçàòèÿ; ñíèèòè÷àñêèèà íðááíèçàòèè è áàèæáíèÿ; ñíèèòè÷àñêèèà ýèèòú; ñíèèòè÷àñêèèà èèàáðñòáí; ñïòèíèóèüòóðíúâ áñíáèòú ñíèèòèèè; íèðíààÿ ñíèèòèèè è íàæáóíàðíáíúâ íòííøáíèÿ; íñíááííñòè íèðíáíí ñíèèòè÷àñêèíáí íðíòáññá; íàòèíàèüíí-áñíòáàðñòááííúâ éíòáðáñú Ðíñèè á ííáíé ááñíèèòè÷àñêèíé ñèòóàòèè; íàòíáíèíèèÿ ñíçáíèÿ ñíèèòè÷àñêèíé ðààèüííñòè; íàðáàèáíú ñíèèòè÷àñêèíáí çáíèÿ; ýèñíáðòíá ñíèèòè÷àñêèíá çáíèè; ñíèèòè÷àñêèàÿ áíàèèòèèè è íðíáííñòèè.</p>	
<p>ГСЭ.Ф.06</p>	<p>Правоведение:          áñíòáàðñòáí è íðááí; èð ðíèü á æèçíè íáúàñòàà; íðíà íðáàà è íðíàòèèíí-íðááíúâ àèòú; íñííáííúâ íðááíúâ</p>	

	<p>ñeñoáiú níaðáíáííñòè; íææóíàðíáííá íðáái èàè ìñíaáy ñeñoàíà íðáàà; èñòí-íèèè ðíññèéñéíái íðáàà; çàèíí è ñāçàèííúā àèòú; ñeñoàíà ðíññèéñéíái íðáàà; ìðàñèè íðáàà; íðááííàðóøáíèà è þðèàè-āñèàý ìòāàòñòāíííñòù; çía-áíèà çàèíííñòè è íðááííðýāèà à ñíaðáíáííí íáúāñòāā; íðááííáí āíñóāāðñòāí; Êííñòèòóøèý Ðíññèéñéíé Ôāāāðàòèè - ìñííáííé çàèíí āíñóāāðñòāà; ìñííáíííñòè òāāāðàòèāííái òñòðíèñòāà Ðíññèè; ñeñoàíà íðááííā āíñóāāðñòāííé àèāñòè à Ðíññèéñéíé Ôāāāðàòèè; ñíýòèā āðāæāāíñéíái íðááííòííøáíèý; òèçè-āñèèà è þðèàè-āñèèà èèòā. íðáái ñíañòāāíííñòè; íáyçàòāèüñòāā à āðāæāāíñéíí íðáāā è ìòāāòñòāíííñòù çà èð íàðóøáíèà; íāñèāñòāāíííá íðáái; áðā-íí-ñíaíéíúā ìòííøáíèý; āçàèííúā íðáàà è íáyçáíííñòè ñóíðóāíā, ðíāèòāèāé è āàòāé; ìòāāòñòāíííñòù ñí ñíaíéííó íðááo; òðóāííé āíííáíð (éííðàèè); òðóāííáy àèñòèíèèà è ìòāāòñòāíííñòù çà āā íàðóøáíèà; āāíèíèñòðàòèāíúā íðááííàðóøáíèý è āāíèíèñòðàòèāíáy ìòāāòñòāíííñòù; ñíýòèā íðāñòóíèāíèý; óāíèííáy ìòāāòñòāíííñòù çà ñíaāðøáíèà íðāñòóíèāíèé; ýéíèíè-āñéíā íðáái; ìñííáíííñòè íðááííáíí ðāāóèèðíāíèý áóāòúāé ìðíòāññèííāèüííé āáyòāèüííñòè; íðááííúā ìñííáí çàùèòú āíñóāāðñòāíííé òàéíú; çàèíííāòāèüíúā è ííðíàòèāíí-íðááííúā àèòú à íāèāñòè çàùèòú éíòíðíàòèè è āíñóāāðñòāíííé òàéíú.</p>	
<p>ГСЭ.Ф.07</p>	<p>Психология и педагогика:          Ìñèðíèíèèý: íðááiàò, íáúāèò è íàòíáú ìñèðíèíèèè; íāñòí ìñèðíèíèèè à ñeñoàíà íàóé; èñòíðèý ðàçàèòèý ìñèðíèíèè-āñéíái çíaíèý è ìñííáíúā íàíðāāèāíèý à ìñèðíèíèèè; éíāèāèà, èè-ííñòù, ñóáúāèò, éíāèāèāóāèüííñòù; ìñèðèèà è íðāāíèçí; ìñèðèèà, ñíāāāáíèà è āáyòāèüííñòù; ìñííáíúā óóíèòèè ìñèðèèè; ðàçàèòèā ìñèðèèè à ìðíòāññā ííòíāáíāçà è òèèíāáíāçà; ííçā è ìñèðèèà; ñòðóèòóðà ìñèðèèè; ñííòííøáíèà ñíçíaíèý è āāññíçíaòāèüííái; ìñííáíúā ìñèðè-āñèèà ìðíòāññú; ñòðóèòóðà ñíçíaíèý; ñíçíaāàòāèüíúā ìðíòāññú; íúòúáíèà; āíñíðèýòèà; íðāāñòāāèāíèà; āíñāðāæáíèà; íúøèáíèà è éíòāèèèè; òāíð-āñòāí; āíèííèà; íáíè-āñèèà ìðíòāññú; ýííòèè è ðāñòāà; ìñèðè-āñèàý ðāāóèýòèý ñíāāāáíèý è āáyòāèüííñòè; íáúāíèà è ðā-ü; ìñèðíèíèèè èè-ííñòè;</p>	

	<p>             iãæèè÷íñòíúã ìðííøáíèÿ; iñèðíèíãèÿ iãèúð ãðóíí; iãæãðóíííãúã ìðííøáíèÿ è âçàèííãáèñòàèÿ.              Íããããíãèèà: íáúãèò, ìðããíãò, çããã÷è, óóíèöèè, iãðíãú iããããíãèèè; íñííãíúã èãðããíðèè iããããíãèèè: íãðàçíããíèã, âíñíèòàíèã, íáó÷áíèã, iããããíãè÷ãñèãÿ äãÿðãèúííñòù, iããããíãè÷ãñèíã âçàèííãáèñòàèã, iããããíãè÷ãñèãÿ ðãðííèíãèÿ, iããããíãè÷ãñèãÿ çããã÷à;              íãðàçíããíèã èãè íáúã÷ãèíãã÷ãñèãÿ óãíííñòù; íãðàçíããíèã èãè ñíöèíèóèüòóðíúé óãííãí è iããããíãè÷ãñèèè ìðíòãññ; íãðàçíããòãèüíãÿ ñèñòãíà Ðíññèè; óãèè, ñíããðãèãèã, ñððóèòóððã íãíðãðúãííãí íãðàçíããíèÿ, äãèíòãí íãðàçíããíèÿ è ñãííãðàçíããíèÿ; iããããíãè÷ãñèèè ìðíòãññ; íãðàçíããòãèüíãÿ, âíñíèòãòãèüíãÿ è ðàçãèèããòãèüíãÿ óóíèöèè íáó÷áíèÿ; âíñíèòãíèã â iããããíãè÷ãñèíí ìðíòãññã; íãúèã òíðíú ìðããíèçãòèè ó÷ããíèè äãÿðãèüííñòè; óðíè, èãèöèÿ, ñãíèèãðñèèã, ìðãèðè÷ãñèèã è èããíðãòíðíúã çãíÿðèÿ, æèñíòò, èííòãðãíèèÿ, çã÷ãò, ÿèçãíãí, ðãèóèüðãðèãíúã çãíÿðèÿ, èíííóèüðãòèÿ; iãðíãú, ìðèãíú, ñðããñòãã ìðããíèçãòèè è óíðããèãíèÿ iããããíãè÷ãñèèè ìðíòãññí; ñãíÿÿ èãè ñóãúãèò iããããíãè÷ãñèíã âçàèííãáèñòàèÿ è ñíöèíèóèüòóðíãÿ ñðããã âíñíèòãíèÿ è ðàçãèèèÿ èè÷íñòè; óíðããèãíèã íãðàçíããòãèüíè ñèñòãíãíè.         </p>	
<p>ГСЭ.Ф.08</p>	<p>             Русский язык и культура речи:              стили современного русского литературного языка; языковая норма, ее роль в становлении и функционировании литературного языка; речевое взаимодействие; основные единицы общения; устная и письменная разновидности литературного языка; нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи; функциональные стили современного русского языка; взаимодействие функциональных стилей; научный стиль; специфика использование элементов различных языковых уровней в научной речи; речевые нормы учебной и научной сфер деятельности; официально-деловой стиль; сферы его функционирования; жанровые разнообразия; языковые формулы официальных документов; приемы         </p>	

	<p>унификации языка в служебных документах; интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи; язык и стиль распорядительных документов; язык и стиль коммерческой корреспонденции; язык и стиль конструктивно-методических документов; реклама в деловой речи; правила оформления документов; речевой этикет в документе;</p> <p>жанровая дифференциация и 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; понятливость, информативность, выразительность публичной речи; разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка; условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов; культура речи; основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения.</p>	
ГСЭ.Ф.09	<p>Социология:</p> <p>ĩđããũñõĩđëÿ è ñĩõèàëüíĩ-õèëĩñĩõñêèã ïđããĩñũëèè ñĩõèĩëĩãèè èãè ïáóèè; ñĩõèĩëĩãè÷ãñêèè ïđĩãèð Ì.Êĩĩòà; êëãññè÷ãñêèã ñĩõèĩëĩãè÷ãñêèã òãĩđèè; ñĩãđãĩãĩũã ñĩõèĩëĩãè÷ãñêèã òãĩđèè; ðõññèãÿ ñĩõèĩëĩãè÷ãñêèã ïũñëũ; ïãũãñòãĩ è ñĩõèàëüíũ èĩñðèðòòũ; ïèđĩããÿ ñèñòãĩà è ïđĩõãññũ ãëĩããèçãðèè; ñĩõèàëüíũ ãðóĩũ è ïãũĩñòè; ãèãũ ïãũĩñòãè; ïãũĩñòũ è èè÷ĩñòũ; ïãëũã ãðóĩũ è êëèãèðèãũ; ñĩõèàëüíãÿ ïđããĩëçãðèÿ; ñĩõèàëüíũã ããèçãĩëÿ; ñĩõèàëüíã ïãđãããĩñòãĩ, ñòðãðèðèèãèèÿ è ñĩõèàëüíãÿ ïãèëüíñòũ; ïĩÿðèã ñĩõèàëüíãĩ ñòãðòñã; ñĩõèàëüíã ãçãèĩããèñòãèè è ñĩõèàëüíã ïòĩõãĩëÿ; ïãũãñòããĩĩã ïãĩèã èãè èĩñðèðòò ãðããããĩñèĩã ïãũãñòãã; êóëüðòðã èãè òãèõĩ ñĩõèàëüíũ èçĩãĩãèè; ãçãèĩããèñòãèè ÿéĩĩèèè, ñĩõèàëüíũ ïòĩõãĩèè è êóëüðòòũ; èè÷ĩñòũ èãè</p>	

	<p>ñïöèàëüíúé òèï; ñïöèàëüíúé êíòððíëü è äããèàòëü; èè÷íñòü èàè äãýòàëüíúé ñóáúãèò; ñïöèàëüíúã èçíáíáíëü; ñïöèàëüíúã ðãáíëðòèè è ðãòíðíü; êíòáíòëü ñïöèàëüíúáí íðíãðãñà; óíðíèðíááíèã ìèðíáíé ñèñòáíü; íãñòí Ðíññèè á ìèðíáíí ñííáúãñòãã; íãòíáü ñïöèíëíãè÷ãñéíáí èññèããíããíëü.</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 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</p>	



	<p>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 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; 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</p>	

	<p>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
<b>ЕН.00</b>	<b>Общие математические и естественнонаучные дисциплины</b>	<b>2839</b>
ЕН.Ф.00	Федеральный компонент	2414
ЕН.Ф.01	<p>Математика:</p> <p>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.</p>	578

ЕН.Ф.02	<p>Информатика:</p> <p>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 информационного поиска в режиме удаленного доступа; компьютерные сети, основные типы протоколов компьютерных сетей; глобальная сеть Internet; <math>\text{I}\ddot{\text{a}}\ddot{\text{o}}\ddot{\text{i}}\ddot{\text{a}}\ddot{\text{u}} \text{ ç}\ddot{\text{a}}\ddot{\text{u}}\ddot{\text{e}}\ddot{\text{o}}\ddot{\text{u}} \text{ é}\ddot{\text{i}}\ddot{\text{o}}\ddot{\text{i}}\ddot{\text{d}}\ddot{\text{i}}\ddot{\text{a}}\ddot{\text{o}}\ddot{\text{e}}\ddot{\text{e}}.</math></p>	187
ЕН.Ф.03	<p>Физика:</p> <p>физические основы механики: понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, основы релятивистской механики, принцип относительности в механике, кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов; 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; квантовая физика: корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, квантовые состояния, принцип суперпозиции, квантовые уравнения</p>	357

	<p>движения, операторы физических величин, энергетический спектр атомов и молекул, природа химической связи; 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; òèçè÷áñêèé ìðàèðèèòì.</p>	
ЕН.Ф.04	<p>Экология:          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 биологических видах, самоочищаемость водоемов, защита гидросферы от промышленных загрязнений, понятия ПДК и ПДС, классификация сточных вод и принцип их очистки; защита атмосферы 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.</p>	68
ЕН.Ф.05	<p>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-</p>	272

	восстановительные реакции; протолитическое равновесие; гидролиз солей; скорость химических реакций; химия элементов групп периодической системы.	
ЕН.Ф.06	Органическая химия: классификация, строение и номенклатура 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, элементоорганические соединения; основные методы синтеза органических соединений.	238
ЕН.Ф.07	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: элементный, молекулярный, фазовый анализ; качественный анализ; методы разделения и концентрирования веществ; методы количественного анализа (гравиметрический анализ, титриметрический анализ, кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное и комплексометрическое титрование); физико-химические методы анализа: оптические методы анализа, электрохимические методы анализа, хроматографический анализ.	238
ЕН.Ф.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,	340

	равновесия в двухфазных двухкомпонентных системах, равновесие в трехкомпонентных системах; химическое равновесие; термодинамическая теория химического сродства; равновесия в растворах электролитов; термодинамическая теория Э.Д.С.; химическая кинетика: формальная кинетика, теории химической кинетики, кинетика сложных гомогенных, фотохимических, цепных и гетерогенных реакций; катализ: гомогенный и ферментативный катализ, адсорбция и гетерогенный катализ.	
ЕН.Ф.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 и строение двойного электрического слоя; электрокинетические явления; устойчивость 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.	136
ЕН.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент	255
ЕН.В.00	Дисциплины и курсы по выбору студента, устанавливаемые вузом	170
<b>ОПД</b>	<b>Общепрофессиональные дисциплины</b>	<b>1836</b>
ОПД.Ф.00	Федеральный компонент	1530
ОПД.Ф.01	Начертательная геометрия. Инженерная графика:	170
ОПД.Ф.01.01	Начертательная геометрия: задание точки, прямой, плоскости и многогранников на	

ОПД.Ф.01.02	<p>комплексном чертеже Монжа; позиционные задачи; метрические задачи; способы преобразования чертежа; многогранники; кривые линии; поверхности; поверхности вращения; 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>	
<p>ОПД.Ô.02 ОПД.Ô.02.01</p> <p>ОПД.Ô.02.02</p>	<p>Механика:</p> <p>Теоретическая 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; момент количества движения; кинетическая и потенциальная энергия; законы сохранения.</p> <p>Соппротивление материалов:</p> <p>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</p>	204

ОПД.Ô.02.03	<p>совместном действии изгиба и кручения, устойчивость сжатых стержней; устойчивость труб и оболочек при наружном давлении.</p> <p>Детали машин: соединения деталей машин и аппаратов; валы и оси, их опоры и соединения; подшипники, муфты; передачи вращательного движения, приводы; механические процессы в химической технологии (измельчение, смешение, транспортировка).</p>	
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 ОПД.Ф.04.01	<p>Метрология, стандартизация и сертификация:</p> <p>Метрология:</p> <p>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</p>	68



ОПД.Ф.04.02	<p>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> <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.04.03	<p>Сертификация: основные цели и объекты сертификации; термины и определения в области сертификации; качество продукции и защита потребителя; схемы и системы сертификации; условия осуществления 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.</p>	
ОПД.Ф.05	<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</p>	102

	<p>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>	
<p>ОПД.Ф.06 ОПД.Ф.06.01  ОПД.Ф.06.02</p>	<p>Материаловедение. Технология конструкционных материалов:</p> <p>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.</p> <p>Технология конструкционных материалов:</p>	<p>68</p>

	<p>теоретические и технологические основы производства материалов; материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении; основные методы получения твердых тел; основы металлургического производства; основы порошковой металлургии; напыление материалов; теория и практика формообразования заготовок; классификация способов 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 полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов; физико-технологические основы получения композиционных материалов; 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, электрофизическими и электрохимическими способами обработки; электрофизические и электрохимические методы обработки поверхностей заготовок; выбор способа обработки;</p>	
ОПД.Ф.07	<p>Процессы и аппараты химической технологии: основы теории переноса количества движения, теплоты, массы; теория физического и математического моделирования процессов химической технологии; гидродинамика и гидродинамические процессы: основные уравнения движения жидкостей,</p>	323

	<p>гидродинамическая структура потоков, перемещение жидкостей, сжатие и перемещение газов, разделение жидких и газовых неоднородных систем, перемешивание в жидких средах; тепловые процессы и аппараты: основы теории передачи теплоты, промышленные способы подвода и отвода тепла химической аппаратуре; массообменные процессы и аппараты в системах со свободной границей раздела фаз: основы теории массопередачи и методы расчета массообменной аппаратуры (абсорбция, перегонка и ректификация, экстракция); массообменные процессы с неподвижной поверхностью контакта фаз: адсорбция, сушка, ионный обмен, растворение и кристаллизация; мембранные процессы химической технологии.</p>	
ОПД.Ф.08	<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; 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.09	<p>Системы управления химико-технологическими процессами: основные понятия управления технологическими процессами; основы теории автоматического управления: декомпозиция систем управления, статические динамические характеристики объектов и звеньев управления, передаточные функции, типовые динамические звенья систем управления;</p>	136

	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: 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.10	Экономика и управление производством: экономические основы производства и ресурсы предприятий; основные фонды, оборотные средства, персонал, оплата труда, планирование затрат, технико-экономический анализ инженерных решений; финансовая и инновационная деятельность предприятий: юридические основы, финансовые отношения, налогообложение; основы управления деятельностью предприятия, технология разработки и принятия управленческих решений.	119
ОПД.Ф.11	Техническая термодинамика и теплотехника: 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.	102
ОПД.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент	170
ОПД.В.00	Дисциплины и курсы по выбору студента, устанавливаемые вузом	136
<b>СД</b>	<b>Специальные дисциплины</b>	<b>1337</b>

<b>СП.01</b>	<b>250200 – Химическая технология неорганических веществ</b>	
СД.01	<p>Общие закономерности протекания основных процессов химической технологии неорганических веществ; обоснование оптимальных технологических параметров и показателей; термодинамика обратимых и необратимых процессов (твердофазных взаимодействий и газожидкостных превращений); основы физико-химического анализа гетерогенных фазовых равновесий в одно-, двух-, трех- и четырехкомпонентных системах; физико-химические основы методов переработки веществ в неорганической технологии: гетерогенный и гомогенный катализ (механизм и кинетика), сорбция, ионный обмен, экстракция, растворение, плавление, кристаллизация из растворов и расплавов, гранулирование, обжиг, прокаливание и др.</p>	170
СД.02	<p>Химическая технология неорганических веществ:  продукты неорганической технологии, области их применения; основные направления развития неорганической технологии; классификация технологических процессов, их экономическая эффективность; сырьевые источники для получения продуктов неорганической технологии; общие закономерности и основные принципы переработки минерального сырья для получения неорганических продуктов; роль вторичных материальных ресурсов для производства неорганических веществ; основной неорганический синтез; получение технических газов и продуктов на их основе (водорода, кислорода, оксидов углерода, редких газов, аммиака, метанола, азотной и серной кислот, карбамида и др.); принципиальные технологические схемы производства продуктов основного неорганического синтеза; основы технологии минеральных солей,</p>	306

	<p>щелочей и содопродуктов; минеральные удобрения, их классификация по видам питательных веществ, их содержанию, физиологическому воздействию и т.д.; технология азотных, фосфорных и калийных удобрений; технология соды и щелочей; термические и плазмохимические процессы в неорганической технологии; принципы получения фосфора, термической фосфорной кислоты, ацетилена, карбидов металлов, катализаторов; катализаторы и адсорбенты в неорганической технологии, их основные характеристики и методы получения; совершенствование технологических процессов с использованием новых видов катализаторов и адсорбентов; классификация неорганических продуктов по степени их чистоты; методы глубокой очистки газов и технология продуктов тонкого неорганического синтеза (реактивов, лекарственных препаратов, пищевых добавок, сверхпроводящих материалов и др.); экологические проблемы в технологии неорганических веществ.</p>	
СД.03	<p>Информация об основах проектирования предприятий для производства неорганических продуктов; цели и задачи проектирования; технико-экономическое обоснование проектируемого объекта; этапы и стадии проектирования; состав рабочей документации; отраслевые проектные организации, их структура; основные пути совершенствования проектных работ, использование методов моделирования и оптимизации химико-технологических систем с применением вычислительной техники; системы автоматизированного проектирования объектов неорганической технологии (САПР); аппаратное оформление технологических схем; расчет и выбор основных аппаратов и типового оборудования;</p>	102

	<p>требования, предъявляемые к оборудованию, основные элементы конструирования химических аппаратов (материалы, их свойства; защита от коррозии; теплоизоляция и др.); особенности аппаратов, работающих под давлением; основы расчетов и выбора типового оборудования для хранения и транспортировки твердых, жидких и газообразных продуктов; оборудование для обработки твердых материалов; аппараты для очистки газов от механических примесей, для проведения процессов в системах жидкость - твердое тело; каталитические реакторы и массообменные аппараты; теплотехническое и электротехническое оборудование.</p>	
ДС.00	Дисциплины специализаций	759
<b>СП.02</b>	<b>250300 – Технология электрохимических производств</b>	
СД.01	<p>Теоретическая электрохимия: электрохимические системы, классификация электродов и электродных реакций; законы Фарадея; электродные потенциалы: поверхностный, внешний, внутренний, гальвани- и вольта-потенциалы, ЭДС; неравновесные бестоковые потенциалы, ток обмена; уравнение Нернста; диаграммы Пурбэ; мембранное равновесие и мембранный потенциал, ионселективные и ферментные электроды; взаимодействие между электролитом и растворителем; теории электролитической диссоциации Аррениуса и межионного взаимодействия; полиэлектролиты, неводные растворы электролитов; неравновесные явления в растворах электролитов: диффузия и миграция ионов, числа переноса; электропроводность расплавов и твердых электролитов; двойной электрический слой (ДЭС), механизм возникновения и методы изучения; емкость ДЭС; модели ДЭС; уравнения ДЭС, расчет компонентов заряда; электродная поляризация</p>	272



	<p>и перенапряжение; основные закономерности диффузионной кинетики при стационарной и нестационарной диффузии; электрохимическое перенапряжение; основные уравнения теории замедленного разряда; уравнение Фрумкина; кинетика электровосстановления персульфат-ионов; кинетика сложных электрохимических реакций; кажущиеся коэффициенты переноса, стехиометрическое число лимитирующей стадии и частные порядки реакций; химическое перенапряжение; перенапряжение, связанное с образованием зародышей новой фазы и их ростом; основные методы исследования механизма электрохимических процессов и определения их кинетических параметров.</p>	
СД.02	<p>Коррозия и защита металлов: научно-технический, экономический, социальный и экологический аспекты проблемы коррозии и защиты металлов; классификация коррозионных процессов; термодинамика и кинетика коррозии металлов в газах и растворах электролитов; электрохимическая коррозия; коррозия металлов с водородной и кислородной деполяризацией; пассивное состояние металлов; коррозия сплавов; коррозия металлов в природных и промышленных условиях; коррозионная стойкость важнейших металлов и сплавов; коррозионная стойкость и защитная способность гальванических покрытий; методы защиты металлов от коррозии; рациональное противокоррозионное конструирование; противокоррозионное легирование и рафинирование; ингибиторы коррозии, электрохимические методы защиты; методы исследования и контроля коррозионных процессов; коррозионный мониторинг; стандартизация в области коррозии и защиты от нее.</p>	68

СД.03	<p>Основы электрохимической технологии: теоретические основы и закономерности электроосаждения металлов; влияние поверхностно активных веществ на процесс электрокристаллизации металлов и сплавов и свойства полученных осадков; распределение тока и металла на поверхности катода; анодные процессы; технологии металлических покрытий: подготовка поверхности металлических изделий перед нанесением покрытий, процессы нанесения различных покрытий на черные, цветные, легкие металлы; электрохимическое оксидирование и полирование; электрохимическая размерная обработка; химические (иммерсионные, каталитические и автокаталитические) покрытия, механизмы осаждения; металлизация диэлектриков; гальванопластика; теоретические основы гидроэлектрометаллургических процессов; технологии гидроэлектрометаллургических процессов получения различных металлов; получение металлических порошков; электролиз неводных растворов; получение металлов электролизом в расплавленных средах; электрохимический синтез: хлора, щелочи и водорода, гипохлоритов, хлоратов, перхлоратов натрия, хлорной кислоты, пероксодвусерной кислоты и пероксида водорода, пербората натрия, перманганата калия и диоксида натрия; электросинтез органических соединений: адипонитрила, себаценовой кислоты и тетраэтилсвинца. теоретические основы работы и конструкции основных химических источников тока (ХИТ); марганцево-цинковый, ртутно-цинковый, серебряно-цинковый, литиевые и резервные ХИТ; свинцовые, никель-железные и никель-кадмиевые; серебряно-цинковые и серно-натриевые аккумуляторы электрической энергии; топливные элементы; основные характеристики ХИТ.</p>	340
-------	---	-----

СД.04	<p>Оборудование и основы проектирования: общие положения о проектировании промышленных объектов; основные руководящие материалы при проектировании (ГОСТы, ЕСКД, ЕСТПП, СНиП, ЕСЗКС); классификация и конструкции электрохимического оборудования; оборудование цехов металлопокрытий; электрическое оборудование; расчет электрохимических аппаратов (материальный, энергетический, конструктивный); размещение оборудования и планировка производственных помещений; принципиальные технологические схемы; организация курсового и дипломного проектирования; требования к содержанию и оформлению пояснительной записки и чертежей в соответствии с нормативными документами.</p>	68
ДС.00	Дисциплины специализаций	589
<b>СП.03</b>	<b>250800 – Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов</b>	
СД.01	<p>Минералогия и кристаллография: понятие о кристалле, его основные свойства, симметрия и форма кристаллов, кристаллографические символы, законы кристаллографии, структура кристаллов и кристаллическая решетка, симметрия структуры кристаллов; трансляционные решетки Браве и пространственные группы симметрии; основы кристаллохимии: простейшие кристаллические структуры, плотнейшие упаковки, атомный и ионный радиусы, координационные числа и химическая связь в кристаллах; понятия о минералах и горных породах, их состав, строение, происхождение и практическое значение; морфологические особенности и физические свойства, макроскопический и кристаллооптический метода анализа минералов и горных пород; систематика минералов; структура, свойства, происхождение и применение минералов</p>	119

	различных классов (силикатов, оксидов, карбонатов, сульфатов и др.); значение изучаемых минералов в промышленности тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.	
СД.02	<p>Физическая химия тугоплавких неметаллических и силикатных материалов:</p> <p>кристаллохимические принципы строения веществ в конденсированном состоянии; особенности кристаллического состояния тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и природа химической связи в них; правила построения ионных кристаллов; твердые растворы; структура тугоплавких простых и сложных оксидов, карбидов, нитридов и других бинарных соединений; строение расплавов; факторы, влияющие на структуру расплавов; процессы плавления и стеклования; особенности стеклообразного состояния; строение силикатных стекол; строение многофазных силикатных и тугоплавких материалов; высокодисперсное состояние силикатных и других тугоплавких материалов; строение коллоидных форм кремнезема и гелей кремниевой кислоты; коагуляционные, конденсационные и кристаллизационные структуры; поверхностно-активные вещества; поверхностные явления; твердофазные процессы с участием тугоплавких неметаллических и силикатных материалов; спекание, его механизмы; твердофазные реакции, описание их кинетики с помощью различных моделей; факторы, влияющие на протекание твердофазных процессов; фазовые равновесия и диаграммы состояния системы; полиморфизм; правила чтения диаграмм состояния двух- и трехкомпонентных систем; диаграммы состояния важнейших силикатных, алюминатных, фосфатных и других систем; характеристика соединений, образующихся в этих системах.</p>	187
СД.03	Тепловые процессы в технологии тугоплавких	119

	<p>неметаллических и силикатных материалов: характеристика химических и физико-химических процессов, протекающих при нагревании и охлаждении материалов; основные стадии производства: сушка, обжиг, получение расплавов; сушка сырьевых материалов и керамических полуфабрикатов: температурно-временные ремы, условия и закономерности процесса; основы расчета оптимальных режимов сушки; способы сушки; конструкции сушилок; электроконтактная сушка и сушка токами высокой частоты; расчет основных параметров и тепловых балансов различных сушильных агрегатов; обжиг как стадия технологического процесса при производстве керамики и цемента; режимы обжига, условия и способы теплопередачи при обжиге; типовые печи для обжига формованных изделий (камерные, муфельные, конвейерные и др.); печи для обжига порошкообразных и гранулированных материалов (вращающиеся, шахтные, кипящего слоя); вакуумные печи и печи с регулируемой газовой средой; гипсоварочные котлы, запарники, автоклавы; конструкции печей, футеровки, особенности теплообмена, расчет основных параметров и тепловых балансов печей различного назначения; режимы и условия получения гомогенных расплавов в технологии стекла и ситаллов; условия теплообмена на стадиях плавления сырьевых смесей, силикатообразования, гомогенизации и осветления расплавов; типовые стекловаренные печи (ванные, прямого нагрева, газозлектрические, электрические, горшковые); конструкции, футеровки, особенности теплообмена, расчет основных параметров; плавильные агрегаты.</p>	
СД.04	<p>Оборудование и основы проектирования: требования, предъявляемые к оборудованию по производству вяжущих материалов, керамики и стекла; оборудование для добычи</p>	204

	<p>сырья и его транспортирования из карьеров; оборудование для дробления материалов; разновидности машин, их конструкции, особенности эксплуатации; расчет основных параметров машин, методы и оборудование для разделения материалов по размерам зерен; конструкции механических, воздушных, гидравлических и магнитных сепараторов; оборудование для дозирования и перемешивания материалов; оборудование для обеспыливания и транспортировки; оборудование заводов по производству вяжущих материалов и изделий на их основе; специфическое оборудование для подготовки сырьевых смесей, транспортирования и хранения шлама и сырьевой муки; оборудование для производства силикатного кирпича, асбоцементных труб, листов и других изделий; машины для экструзионного формования асбоцементных изделий; оборудование заводов по производству керамики и огнеупоров; машины для формования изделий методами полусухого прессования, пластического формования, литья под давлением и др.; машины для глазурования и декорирования; оборудование стекольных заводов для изготовления листового стекла, дрота, стеклопосуды, оболочек ЭВП; вспомогательное оборудование стекольных заводов; общие положения о проектировании, технико-экономическое обоснование проекта, расчеты при проектировании, компоновка оборудования в составных и главных производственных цехах.</p>	
СД.05	<p>Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов: значение тугоплавких неметаллических и силикатных материалов в человеческом обществе; история возникновения и развития технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов; систематика (классификация) тугоплавких неметаллических</p>	204

	<p>и силикатных материалов (вяжущих веществ, керамики, огнеупоров, стекла, ситаллов) и области их применения; составы тугоплавких не металлических и силикатных материалов, роль химических компонентов в них; связь составов с диаграммами состояния; теоретические основы технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов; классификация и характеристика химического, минералогического и зернового состава основных и вспомогательных сырьевых материалов; способы физико-механической подготовки сырьевых материалов (дробление, помол, рассев ); сущность процессов (явлений), протекающих при подготовке и применяемое оборудование; методика расчетов составов сырьевых смесей; составление сырьевых смесей; технологические свойства сырьевых смесей (порошков, суспензий, шламов, паст); контроль однородности сырьевых смесей; процессы формования в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, их сущность и применяемое оборудование; процессы сушки в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов; режимы сушки; сущность процессов, протекающих при сушке; основные типы сушилок в производстве керамики, огнеупоров, вяжущих веществ, стекла; основы процессов высокотемпературного синтеза тугоплавких неметаллических и силикатных материалов; сущность и специфика протекания высокотемпературных процессов при получении гипса, извести, портландцемента, строительной и технической керамики, фарфора, стекла, ситаллов (плавление, диффузия, химические реакции, спекание, рекристаллизация, кристаллизация расплавов); характеристика печей и режимов обжига, варки в них; интенсификация процессов обжига, варки; фазовый состав вяжущих веществ, керамики, огнеупоров, стекла, ситаллов и их</p>	
--	--	--

	<p>эксплуатационные характеристики; связь свойств тугоплавких неметаллических и силикатных материалов с их химическим, фазовым составом, наличием примесей, особенностями технологии; специфические моменты в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (глазурирование, декорирование изделий, нанесение пленок металлов, люстров, шлифовка, полировка, химическая обработка, закалка и т.п.), их технология; технология отдельных видов стекла, ситаллов, вяжущих, керамики, огнеупоров; применение тугоплавких неметаллических и силикатных материалов; получение композиционных материалов на основе вяжущих веществ, керамики, стекла; специальные виды вяжущих, стекла, керамики, огнеупоров; сущность явлений, протекающих при получении композиционных материалов (гидратация и твердение вяжущих, адгезия, массообмен); свойства бетонов, железобетонов, керметов, стеклопластиков; охрана окружающей среды при производстве тугоплавких неметаллических и силикатных материалов; прогрессивные тенденции в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.</p>	
ДС.00	Дисциплины специализаций	504
СП.04	<b>251000 - Технология монокристаллов, материалов и изделий электронной техники</b>	
СД.01	<p>Физическая химия твердого тела:          физическая химия идеального кристалла: геометрия кристаллической решетки; элементы точечной симметрии; элементы симметрии внутреннего строения; пространственные группы; обозначения плоскостей и направлений в кристаллах; кристаллохимические аспекты строения кристаллов; физические свойства кристаллов, определяемые их симметрией: скалярные, векторные, тензорные;          физическая химия реального кристалла:</p>	255



	<p>классификация дефектов структуры кристалла; тепловой беспорядок в кристалле: тепловые дефекты; беспорядок в кристалле, обусловленный: нарушениями стехиометрии, посторонними примесями: протяженные дефекты; взаимодействие дефектов в кристалле: ассоциаты; явления переноса в кристаллах с дефектами: диффузия; влияние дефектов на кинетику твердофазных процессов; спекание.</p>	
СД.02	<p>Электронные процессы в твердом теле: электронные явления, обусловленные связанными электронами: диэлектрические и магнитные характеристики твердых тел; электронные явления, обусловленные квазисвободными электронами: основные представления зонной теории твердого тела, электронные явления в однородных полупроводниках, статистические методы расчета концентраций носителей тока в полупроводниках и широкозонных фотопроводниках, движение носителей тока в полупроводниках, электрические и фотоэлектрические явления, электронная эмиссия металлов и полупроводников; электронные явления в твердотельных приборах: электропреобразовательные и фотоэлектрические приборы; оптические явления в твердом теле: фотометрические понятия и величины; излучение в однородных изотропных твердых телах: распространение излучения, стимулированное излучение, характеристическая и рекомбинационная люминесценция; излучение в неоднородных изотропных и анизотропных средах; оптические системы; электронные приборы; эмиссионная электроника; эмиттеры электронов; движение электронов в электрических и магнитных полях, электронная оптика; электронно-лучевые приборы; движение электронов в</p>	187

	<p>вакууме в режиме объемного заряда, вакуумные приборы; приборы сверхвысоких частот; основы физики полупроводников; полупроводниковые приборы; физика электрических переходов и приборов на их основе; биполярные и полевые транзисторы; основы микроэлектроники; основные направления развития полупроводниковой электроники; газоразрядная электроника; элементарные процессы в газах; пробой разрядного промежутка; виды разрядов и их применение в приборах и технологии; плазма, основные понятия; теории плазмы; излучение плазмы; основные типы газоразрядных приборов, лазеры и индикаторные панели.</p> <p><i>конкретное содержание отдельных разделов определяются с учетом специализации выпускников.</i></p>	
СД.03	<p>Технология материалов и оборудование для производства монокристаллов, материалов и изделий электронной техники: процессы роста кристаллов: термодинамика кристаллизации; атомарноструктурные модели и механизмы роста; макродинамика кристаллизации; неравновесная кристаллизация и факторы роста; методы выращивания кристаллов: из расплавов, из растворов, из газовой фазы, рост кристаллов в твердой фазе; процессы в газах и вакууме: молекулярно-кинетическая теория разреженных газов, взаимодействие молекул, ионов и электронов с поверхностью твердых тел, распыление материалов и осаждение пленок, методы получения и измерения вакуума; технология монокристаллов, материалов и изделий электронной техники: физико-химические основы технологии моно кристаллов, материалов и изделий электронной техники; классификация монокристаллов, материалов и изделий, используемых в различных отраслях электронной техники; технология основных структурно-</p>	340

	<p>чувствительных материалов; технология конструкционных материалов: вакуумные стекла, металлы, керамика, ситаллы, материалы для держателей, цоколей; газопоглотители; технология основных узлов и элементов приборов вакуумной электроники: люминесцентные, теплозащитные и другие экраны, катодноподогревательные узлы, электронные пушки; технология сборки приборов; получение пленок и покрытий; литографические процессы в производстве материалов и изделий электронной техники; физико-химические основы технологии материалов твердотельных лазеров; основные технологические операции производства лазерных материалов; технология кристаллических лазерных матриц на основе оксидов, фторидов и стекол; полупроводниковые лазеры; технология электрооптических и магнитных монокристаллов и пленок; просветляющие и защитные покрытия активных элементов лазерных приборов; технология гетерофазных структур;</p> <p>оборудование для производства монокристаллов, материалов и изделий электронной техники: классификация оборудования, основные узлы промышленных установок, характеристика отдельных технологических линий для производства монокристаллов, материалов и изделий электронной техники; основы проектирования производств: основные принципы проектирования технологических процессов и технологических линий, выбор и расчет оборудования, составление материального баланса и плана производственных помещений, разработка природоохранных мероприятий.</p>	
ДС.00	Дисциплины специализаций	555
СП.05	<b>251600 –Технология средств химической защиты</b>	
СД.01	Общая технология производства	

	<p>aañiðáöèíííúð iðíöaňñíá:  aañiðáöèíííá ðaáiíáaňeá íà íaííðeñouð è  íèèðííðeñouð aañiðááiòàð; òáiíeíòà aañiðáöèè;  òaðííáeíaièèà è íàòíáú ðañ÷àòà íííáíeííííáíóííáí  aañiðáöèíííáí ðaáiíáaňeý; êííiúpòaðíúá íàòíáú  íáðááiòèè ýeñíáðeíáíòàeúíúð aáiíúð íí  aañiðáöèííííó ðaáiíáaňeþ; èeíáòèèà aañiðáöèè,  âèáú âeðóóçeííííáí íaňñííáðáiííá; æeíaièèà  aañiðáöèè, íñííáíúá çaeííííáðííñòè òíðíeðíáaíeý  ñíðáöèíííúð âíeí íðè èçíòaðíe÷añéíe aañiðáöèè  íèèðííðeíáíáe; íàòíáú êíeè÷añòááiíé íòáièè  âeðóóçeíííúð ñíðíòèèâeáíeé íí áúðíáíúí èðeáúí;  íííáíeííííáíóíáý æeíaièèà aañiðáöèè;  íáeçíòíðíe÷añéay æeíaièèà aañiðáöèè; íñíááiííñòè  æeíaièèè aañiðáöèè íáãðáòúí ííðíeíí  ñíðáöèíííeíáðòííáí áaçà, áíáýíúí íàðíí, ñíeæáiéai  íáúááí áaâeáíeý; íàòíáú æeííðeðíeçàöèè òeííáúð  çáää÷ æeíaièèè íðè èð ÷eñeáíííí ðáøáièè íà  íáðñííáeúíúð êííiúpòaðàð.</p>	255
CD.02	<p>Óaiðáòe÷añeèá íñííáú òaðííeííáèè  áúñíeíáeñíáðñíúð è ííðeñouð òáe: íñííáíúá  ðaçííáeáiíñòè áúñíeíáeñíáðñíúð è ííðeñouð òáe;  ñòðíáíeá êeaññeðeèàöeý è ííááeèðíáaíeá ííðeñouð  íàòáðeaeíá; eíñòðóíáíòàeúíúá íàòíáú  áíáeèçà: aañiðáöèíííúé è ííðíáòðe÷añeèé,  ððííàòíáðàðe÷añeèé, ðáiòááiííáðàðe÷añeèé,  ðáiòááiíííáeòðáeúíúé, ðáiòááiííeáeòðííáý  ñíáeòðíñeíeý, ÈÈ-ñíáeòðíñeíeý,  ýeáeòðíííáðàðeý è ýeáeòðííáý íèèðíñeíeý;  ííðeñouá èðeñòàeéú: íñíááiííñòè  èðeñòàeèè÷añéíáí ñíñòíýíeý; ðeíe÷añéay ñáyçú á  èðeñòàeèàð; èçííððeçí è ííeèíððeçí; ñòðíáíeá  ðáaèúíúð èðeñòàeéíá; ñeíeñòúá ñeèèèàòíúá  aañiðááiòú; èaðeañíúá ñeèèèàòú; òáiíeèòú,  ñòðíáíeá, ñáíeñòáà, íðeíáíáíeá; ííðeñouá  ñòáèèà: íñíááiííñòè ñòáèèíáðaçííáí ñíñòíýíeý;  ónéíáeý íáðaçííáíeý íeñeáíúð ñòáéíe; ñòðíáíeá  ñòáèèà; òaðííðeíe÷añeèá íðíöaňñíú  òíðíeðíáaíeý ííðeñóíáí ñòáèèà, ááí ñòðóèðóðà,  ñáíeñòáà, ñòáðà èñíeuçííáíeý; àíððóíúá  èñáðíááèè: íñíááiííñòè êíeíeáííáí ñíñòíýíeý,  íðíöaňñíú çíeá- è ááeáíáðaçííáíeý, íáðáiáòðú</p>	204

	<p>ĩđeñoíe ñòóéòóóđú è èëãññèòèëãöëý, ñèèèëããèè, èò ñáiéñoàà è íãëãñòè ìđèíáíáíëý; ðããéòèè á òããðãñ ñññòíýíèè; òíđìèðíããíèã ñđeñoúð òãè á ìđíòãññã òãðìè÷ãñéíãí ðãçéíãéáíëý èñòíáííáí áãùãñòã; íóòè ðããóèèðíããíëý ñđeñoíe ñòóéòóóđú ìđíãóéòíã òãðíðãçéíãéáíëý; íãðáíèçì è èèíãòèèã áçãéííããéñoãéý òããðãúð áãùãñòã á ìđíòãññã ññéó÷áíëý áéíãðíúð íèñèãíúð áãñíðããíòíã è ññèòãéãé; ìđíòãññú ðãñòãíðãíëý, èñíãðãíëý, ññãããíëý è èðeñoãèèèçãòèè, íããñíã÷èããðùèã òíđìèðíããíèã óèüòðããèñíãðñíúð òããðãúð áãùãñòã; ðèíëý ñíããððíñòè òããðãúð òãè; ðíèü ñíããððíñòè òããðãúð òãè á ìđíòãññãð áãñíðããòèè è èãòãèèçã; òèçèéí-ðèíè÷ãñèèã ññíãú ñíãèòèèèðíããíëý ñíããððíñòè.</p>	
СД.03	<p>Õèíëý è òãðííèíãéý áãñíðããíòíã, ðãíñíðããíòíã, èãòãèèçãòíðíã è òããðãúð èñòí÷íèèã èèñèíðíãã: структурная химия углеродных адсорбентов (УА); теоретические основы современных способов производства УА и технологические схемы процессов; теоретические основы получения противогазовых углей-катализаторов и технологические схемы процессов; технологические схемы производства фильтрующесорбирующих материалов; технологические схемы производства низкотемпературных окислительных катализаторов; химия и технология химических поглотителей кислых паров и газов; химия и технология твердых источников кислорода; химия и технологии регенеративных продуктов.</p>	236
СД.04	<p>Ìðèíòèíú ñíçããíëý áýðíçíèüíúð ñèñòãí è ññíãú òãðííèíãèè çãùèòú ìð èð áãéñoãéý: áýðíçíèüíú ñèñòãíú, ñòóéòóóðã, óñòíè÷èññòù, òèçèéí-ðèíè÷ãñèèã ðãðãèòãðèñòèèè è íãòíãú èð ñðãããéáíëý; íãðáíèçì áíçããéñoãéý áýðíçíèãé íã ìðããíú áúðáíëý ÷ãéíãèèã, ñèèçèñòòð íáíèí÷éò è éíãéíúã ñíèðíãú; ñèñòãíú ìãñèèðíãèè è áðòãèã íãèãñòè ìðèíãíëý áýðíçíèãé; íãòíãú ñíçããíëý áýðíçíèãé; éííããñãòèííúã áýðíçíèè; íãðãçíãíèã</p>	85

	<p>áyđíçîéâé â ðaçóëüòàòà ðèìè÷-âñéíé ðââéöèè; äèñîáðñèíííúâ áýđíçîéè, ïíëó÷-âáíúâ â ðaçóëüòàòà äđíáéâíéý äđóáíâèñîáñđñíúð ñèñòâí; ðââéíâéðèâíúâ áýđíçîéè; íàðáíèçì áîçíèéííâáíéý áýđíçîéâé, àñîàðàóóđííâ íôíðíèâíèâ íðíòâññâ ñîçâáíéý áýđíçîéâé; òèëüòððùèâ íàòâðèâéú äéý çàùèòú íò äâéñòâéý áýđíçîéâé, íðèíòèíú ïíâáíðâ, àññíðòèíâíó, òâđíííâéý íðíèçâíâñòââ òèëüòððùèð íàòâðèâéíâ è èçââèèè íâ èð ïñííââ; òâíðâòè÷-âñèèâ ïñííâú òèëüòðâòèè, çàùèòíâý ïúñíñòú è ññííâú ââ ïíðâââéâíéý, íàòíâú éííððíéý òèëüòððùèð íàòâðèâéíâ è òèëüòð-èâññâò íâ íðíèçâíâñòââ.</p>	
<p>СД.05</p>	<p>Òâðííèíâéý ñðââñòâ éíâèâèâóâéüííé è éíèèâèèèâííé çàùèòú íðââííâ äúðâíéý:  èèâññèòèèâòèý ñðââñòâ éíâèâèâóâéüííé çàùèòú íðââííâ äúðâíéý ÷âéíââèâ (ÑÈÇÌÄ);  íðèíòèíèâéüíúâ ñðâíú òñòðíèñòââ ñíâðâíâííúð ÑÈÇÌÄ òèëüòððùââí òèíâ; áîçââéñòâèâ ÑÈÇÌÄ íâ íðââíèçì ÷âéíââèâ; íâññíââíèâ òñèíâèè èñíúòâíèè è èðèòâðèââ íòâíèè íðíðèâíâçâíâúð òèëüòððùèð òñòðíèñòâ (ÌÄÓÓ);  èèâññèòèèâòèý äðââíúð è íððââéýðùèð íðèíâñé; èð òèçèèí-ðèìè÷-âñèèâ ñâíèñòââ è áîçââéñòâèâ íâ íðââíèçì ÷âéíââèâ; ïñííâíúâ íàðáíèçìú ïñèíúâíéý ÍÄ è ÄÌ ÍÄÓÓ; âèèýíèâ ññòâââ è íâðâíâòðíâ íâðí-âíçâóóíúð ñíâñâé íâ ýèñíèòâòâòèíííúâ ñâíèñòââ ÍÄÓÓ; ñâíèñòââ çâðíâííé øèðòú ÍÄÓÓ (íàðáíè÷-âñèèâ è áýđíâéíâíè÷-âñèèâ); äðóíòíâíé è äðâíòèýòèíííúé ýòðâèòú è ññííâú èð òñòðâíâíéý; ïñííâíúâ ñòââèè âéíâíèèè ââñíðâòèè â íâèâñòè íàèúð íðíèíèíâíúð éííòâíòðâòèè; ðâñ÷-âò âðâíâíè çàùèòííâí ââéñòâèý è ññíðíèèâèâíéý ÍÄÓÓ; èðèòâðèè ïíðèíâéüííèèè ïðè ðâçðââíòèâ ÍÄÓÓ; íðíðèâíâýđíçîéüíúâ òèëüòððùèâ òñòðíèñòââ (ÌÄÓÓ) ðâçèè÷-ííâí íâçíâ÷-âíéý è òðââíââíéý è íèì; íàðáíèçìú òèëüòððùââí ââéñòâèý ïñííâíúð òèñíâ áýđíçîéâé; ñòðóèèòðâ è ñâíèñòââ òèëüòððùèð íàòâðèâéíâ; âèèýíèâ íâðâíâòðíâ áýđíçîéüííé ñðââú è éííòðóèèâíúð íâðâíâòðíâ ÍÄÓÓ íâ èð çàùèòíúâ ñâíèñòââ è ññíðíèèâèâíèâ; íâúâý òâðâèòâðèñòèèâ íðíèçâíâñòââ òèëüòððùèð ñðââñòâ çàùèòú íðââííâ äúðâíéý; ïñííâíúâ òâçú</p>	<p>153</p>

	<p>òàõííèíãè÷ãñêíãí ìðíòãññà ñáíðèè; íáíðóáíãáíèã è èííòðíèüíúã ñãðàòèè; ñðããñòãà çàùèòù ìðãáííã àùòáíèÿ èçíèèðòðùããí òèíà; òñòðíèñòáí è ññííáíúã òðãáíãáíèÿ è íèí; ññííáíúã òàçú òàõííèíãè÷ãñêíãí ìðíòãññà ñáíðèè ÑÈÇÌÃ èçíèèðòðùããí òèíà; ññííáíúã ýèáíáíòù òèèüòð-ãáíòèèÿòèííúð òñòáííãíè ñðããñòã èíèèãèòèáííè çàùèòù; òèèüòð-ííãèíòèòãèè ñòàòèííãðííãí è íãñòàòèííãðííãí òèíà, èð òñòðíèñòáí; òàõííèíãè÷ãñêèã ñãðàòèè ñáíðèè ññííáíúð ýèáíáíòíã ÒÃÓ; ñðããñòãà ì-èñòèè áíçãóðã ìò ÃÌ áíóððè ñíãùãíèè ðãããíãðàòèáííã è íãðãããíãðàòèáííãí òèíã; èð òñòðíèñòáí, íãçíã÷áíèã è òàèòèèíòàõíè÷ãñêèã ãáííúã; ññííáíúã òàõííèíãè÷ãñêèã ñãðàòèè èçãíòíãèãáíèÿ ñðããñòã ì-èñòèè áíçãóðã áíóððè ñíãùã- íèè ðàçèè÷ííãí òèíã.</p>	
<p>СД.06</p>	<p>Íáíðóáíãáíèã è ññííãú ìðíãèòèðíãáíèÿ çãáííã íí ìðíèçãíãñòãó ìãðãðèãèíã è èçããèèè ñíðãòèíííè òàõíèèè:</p> <p>ññííáíúã òáíãáííèè ðàçãèòèÿ ìòã÷ãñòãáííè è çãðòããáííè òèè÷ãñêè ìðííùèãáííñòè, òàõííèíãè÷ãñêèÿ, ýèíííè÷ãñêèÿ è ýèíèíãè÷ãñêèÿ ìòáíèã; ìãðñíãèòèãú èñíèèçíãáíèÿ ìãðíã ìãðáíãòè÷ãñêíãí ñããèèðíãáíèÿ è ÝÃÌ ìã ñòããèè ìðíãèòèðíãáí- íèÿ; ññííãú ìðíãèòèðíãáíèÿ ìðãáíðèÿòèè òèè÷ãñêè ìðííùèèãáííñòè, ýòãíú ðàçðãáííèè ñíãíãí òèè÷ãñêíãí ìðíèçãíãñòãã, ìãðíãèè ìðíãèòèðíãáíèÿ, ññííáíúã ñðãããèãáíèÿ; òàõíèè-ýèíííè÷ãñêèã íãíñíãáíèã, áíãèèç èñòíãíúð ãáííúð, ðàçðãáííèè ñòãíú ìðíèçãíãñòãã; òàõíè÷ãñêèè ìðíãèòè, òàõíè÷ãñêèÿ çãíèñèã, òàõ-ííèíãè÷ãñêèÿ ñòãíã, ÷ãðòãèè ìãúãííí-íèãáíèðíãí÷ííãí ðãøáíèÿ, ðãáí÷èã ÷ãðòãèè; òàõííèíãè÷ãñêèã ðãñ÷ãòù, èèãññèòèèãòèÿ íáíðóáíãáíèÿ, áúãíð è ðãñ÷ãò ÷èñèã áãèèè è ìðíèçãíãèòèèèííèè; ìðèíèèú èííííãèè òàõííèíãè÷ãñêíãí íáíðóáíãáíèÿ, èííòèãòðãòèÿ è ýòãèííòù, ãðãòè÷ãñêèè è ìãèòèíúé ìãðíãú èííííãèè; ýèáíáíòù ãáíãðãèííãí ìèãáí, ññííáíúã ìðèíèèú ãáí ìðíãèòèðíãáíèÿ; ññííãíã òàõííèíãè÷ãñêèã íáíðóáíãáíèã ìðãáíðèÿòèè ñíãíòðãñèè; íáíðóáíãáíèã</p>	<p>119</p>

	<p>äey eçlãeü÷áíey; íáíðóáíãáíeã äey ðaçããeáíey          iàòãðeàeíã ñí ñòáíãíe äeñíãðñííñòe; íáíðóáíãáíeã äey          òðáíñíðòeðíãeè, òðáíãíey, áíçeðíãáíey iàòãðeàeíã;          íáíðóáíãáíeã äey ñíãøáíey è ñíãáíòíãeè          òãóííeíãe÷ãñeè ìãññ, òíðíãáíey è øòáííãeè;          íáíðóáíãáíeã äey òãðíe÷ãñeíe íãðãáíòeè, íã÷è          àeòeããøeè, iàòãðeàeüíúe è òãíeíãíe áãeáíñ;          íáíðóáíãáíeã òãðíã ñí íðíeçãíãñòãó ñíðããeíííúð          ýeáíãíòíã è eçããeèe; íáíðóáíãáíeã è          óñòáííãeè äey çãùeòú àòíñòãðú, áíãíãíã è ñí÷ãú.</p>	
<p>СД.07</p>	<p>Áãñíðããeíííí-èãòãeèðe÷ãñeèã íðíòãññú çãùeòú          íeðóæãðúãe ñðããú:          êííòãíòey ýeíeíãe÷ãñeè áãçíããííúð          íðíeçãíãñòã, áíçãðãúãíeã á ñííãííe øeèe òãííúð          êííííãíòíã, ñíeæãíeã êíeè÷ãñòã ñãðííã,          íðããíeçãøey çãíeíòòíãí øeèeã, òãóííeíãe÷ãñeãý,          ýeíeíãe÷ãñeãý è ýeíííe÷ãñeãý íòãíeã; ñíííãíúã          íðeíòeíú ííeòíðeíãã çããðýçíãíey íeðóæãðúãe ñðããú,          ñíñòããeãíeã àòeãñíã, áíãeèç ñeòòãøeè, áúðããíòeã          ðãøáíeè; íãðíãú eíãeèãøeè áðããíúð íðeíãñãe á          íðííúøeãííúð ããçíãúð áúãðíñãð, ñòí÷íúð áíããð,          ñí÷ããð, ãðóíòãð è òããðãúð òãeãð; ñíðããeíííí-          èãòãeèðe÷ãñeãý í÷eñòeã ããçíãúð áúãðíñíã;          èãòãeèðe÷ãñeãý íãeòðãeèçãøey íeñeãíã ñãðú è          àçíòã á áúííãúð ããçãð, òãíííðããeííííã óããeãíeã          òòíðñíããðæãùeð ããçíã, ðãeóíãðãøey íãðíã          íðããíe÷ãñeèð ðãñòãíðeðòãeãe; òãóííeíãe÷ãñeèã          ñðãíú, àíãðãòðííã íòíðíeãíeã; í÷eñòeã ñòí÷íúð áíã          íðííúøeãííúð íðíeçãíãñòã: óãeã-, íãðòã- è          áãðããííãðããòúããðúðeð íðããíðeýðeè;          áãeüããíe÷ãñeèð íðíeçãíãñòã; í÷eñòeã áúòíãúð          eãíãeèçãøeíííúð ñòíeíã; eèeãeããøey áããðeéíúð          ðãçeèãíã íãòãíðíãóeðíã íã áíãííe ñíããððííñòe;          í÷eñòeã ñí÷ã è ãðóíòíã íò íãñòeøeãíã,          íáíðããíe÷ãñeèð ñíããeíãíeè, íãòòãíðíãóeðíã,          áúñííeíðíeñe÷íúð íðããíe÷ãñeèð ñíããeíãíeè á          ñeó÷ãýð eð áããðeéíúð íðíeèãíã; çãùeòã áíçãóøííãí          áãññãeíã íò íãããòeãííãí áíçããeñòãeý          áãòíððãíñíðòã; èãòãeèðe÷ãñeãý          êííããðñey áúðeíííúð ããçíã, íãeòðãeèçãøey íãðíã          áãçeíã, ñãíeðíããíeã áãòíçãíðããí÷íúð ñòãíòeè.</p>	<p>136</p>
<p>ДС.00</p>	<p>Дисциплины специализаций</p>	<p>1065</p>
<p>ФТД.00</p>	<p>Факультативы</p>	<p>450</p>



ФТД.01	Военная подготовка	450
--------	--------------------	-----

Всего часов теоретического обучения 8262 (9180)\* часов  
 \* - для специальности 251600 – Технология средств химической защиты.

## **5. СРОКИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫПУСКНИКАМИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА “Технология неорганических веществ и материалов”**

5.1. Срок освоения основной образовательной программы подготовки инженера при очной форме обучения составляет 260(286\*) недель, в том числе:

- теоретическое обучение, включая научно-исследовательскую работу студентов, практикумы, в том числе лабораторные - 153(170\*) 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(43\*) 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 увеличиваются 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**

**“Химическая технология неорганических веществ и материалов”**

### **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). Специализации являются частями специальности, в рамках которой они создаются, и предполагают получение более углубленных профессиональных знаний, умений и навыков в различных областях деятельности по профилю данной специальности.

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 базовых дисциплин, приведенных в настоящем государственном образовательном стандарте, в качестве обязательных следующие четыре 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 дисциплины являются частью общепрофессиональной или специальной подготовки, выделенные на их 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 цикла дисциплин специализации;
- устанавливать по согласованию с УМО наименование специализаций по специальностям высшего профессионального образования, наименование дисциплин специализаций, их объем и содержание, а также форму контроля за их освоением 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 имеющихся знаний, умений и навыков студентов, полученных на предыдущем

этапе профессионального образования. При этом продолжительность обучения должна составлять не менее трех лет при очной форме обучения. Обучение в сокращенные 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, систематически занимающимися научной 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, формируемым по полному перечню дисциплин основной образовательной программы, из расчета обеспеченности учебниками и учебно-методическими пособиями не менее 0,5 экземпляра на одного студента. Лабораторными практикумами должны быть обеспечены дисциплины: информатика, физика, общая и неорганическая химия, органическая химия, аналитическая химия и физико-химические методы анализа, физическая химия, поверхностные явления и дисперсные системы, электротехника и электроника, процессы и аппараты химической технологии, общая химическая технология, системы управления химико-технологическими процессами, а также специальные дисциплины.

Практические занятия должны быть предусмотрены при изучении дисциплин: математика, физика, общая и неорганическая химия, органическая химия, аналитическая химия, физическая химия, начертательная геометрия и инженерная графика, механика, электротехника и электроника, процессы и аппараты химической технологии, экономика и управление производством.

Библиотечный фонд должен содержать следующие журналы:

реферативный журнал “Химия”,  
Журнал неорганической химии,  
Журнал общей химии,

Журнал прикладной химии,  
Химическая промышленность  
Кинетика и катализ  
Электрохимия,  
Защита металлов,  
Стекло и керамика

и другие отраслевые журналы по профилю специальности.

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 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-эпидемиологическим и противопожарным правилам и нормам.

Лаборатории высшего учебного заведения должны быть оснащены современными стендами и оборудованием, позволяющим изучать технологические процессы.

#### **6.5. Требования к организации практик**

Практика является частью общего процесса подготовки специалистов, продолжением учебного процесса в производственных условиях и проводится на передовых предприятиях, в учреждениях и организациях. Практики направлены на закрепление в производственных условиях знаний, полученных в процессе обучения в высшем учебном заведении, на овладение производственными навыками, передовыми технологиями и методами труда. Практики организуются с учетом будущей специализации.

##### **6.5.1. Учебная практика.**

Целью учебной практики является получение студентами общих представлений о работе предприятия, выпуске продукции и организации производственных процессов на промышленных предприятиях профиля

направления, изучение конструкций и характеристик основных химико-технологических аппаратов.

#### 6.5.2. Производственная практика.

Основными задачами производственной практики являются:

- закрепление и углубление теоретических знаний по специальным дисциплинам и дисциплинам специализации путем практического изучения современных технологических процессов и оборудования, средств механизации и автоматизации производства, организации передовых методов работы, вопросов безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды;
- приобретение практических навыков выполнения технологических операций и обслуживания оборудования предприятий путем дублирования (работы) рабочих основных технологических специальностей, изучение прав и обязанностей мастера цеха, участка;
- ознакомление со структурой предприятий, изучение вопросов снабжения их сырьем, материалами, энерго- и водоснабжения;
- изучение вопросов организации и планирования производства, форм и методов сбыта продукции.

#### 6.5.3. Преддипломная практика.

Задачи 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.

#### 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).

## **6. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА**

**“Общие требования к уровню подготовки выпускника по направлению подготовки дипломированного специалиста”**

### **7.1. Требования к профессиональной подготовленности специалиста.**

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

По специальности 250200 – Химическая технология неорганических веществ инженер должен:

знать:

- способы выделения основных и побочных продуктов неорганических реакций;
- механизмы основных неорганических реакций и их общие кинетические закономерности;
- основные типы и конструкции реакторов для проведения неорганических реакций;
- методы моделирования и оптимизации технологических процессов производства неорганических материалов;
- общие принципы составления математических моделей процессов разделения многокомпонентных смесей;
- системы автоматизированного проектирования технологических процессов неорганического синтеза и отдельных узлов и технологической схемы;
- технологию и общие принципы осуществления наиболее распространенных химических процессов неорганического синтеза;
- различные способы рекуперации и утилизации газовых, жидких и твердых отходов производства неорганических веществ;

владеть:

- методами качественного и количественного анализа неорганических веществ;
- методами теоретического и экспериментального исследования технологических процессов производства неорганических веществ и материалов;
- определения параметров математических моделей технологических аппаратов по экспериментальным данным;
- построения и оптимизации технологической схемы;
- энергетического анализа и термоэкономической

оптимизации технологической схемы.

По специальности 250300 – Технология электрохимических производств инженер должен:

знать:

- свойства сырья, используемого в электрохимической технологии и основные показатели его качества;
- основное оборудование и материалы, применяемые в электрохимической технологии;
- технологию основных электрохимических производств;
- методы разработки и эксплуатации процессов электрохимической технологии;
- методы моделирования электрохимических процессов и электрохимических систем, в том числе методы математического и компьютерного моделирования;
- методы организации и управления процессами электрохимической технологии;

владеть:

- методами эксплуатации процессов и оборудования электрохимической технологии в заводских условиях и методами определения рациональных режимов работы оборудования;
- методами теоретического и экспериментального исследования технологических процессов электрохимической технологии;
- методами технического контроля и разработки технической документации по соблюдению технологической дисциплины.

По специальности 250800 – Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов инженер должен:

знать:

- способы осуществления технологических процессов получения основных типов тугоплавких неметаллических и силикатных материалов;
- методы моделирования и оптимизации технологических процессов производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов;
- принципы построения технологических схем и методы проектирования технологических процессов (в том числе с применением САПР) производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов;
- методы теоретического и экспериментального исследования в области синтеза новых неорганических материалов;



- основы охраны труда, противопожарной техники и защиты окружающей среды при организации и управлении производствами неорганических материалов;

владеть:

- методами управления действующими технологическими процессами производства и изделий на их основе; òóãîëäâêë ïáïàðàëëë÷ãñêë è ñëëëëàòíó ìàððëàëïà

- методами проведения стандартных испытаний по определению физико-химических и физических свойств òóãîëäâêë ïáïàðàëëë÷ãñêë è ñëëëëàòíó ìàððëàëïà;

- методами разработки технической документации и способами контроля за технологическими процессами производства неорганических материалов и изделий на их основе с применением современных методов автоматизации;

- методами и средствами теоретического и экспериментального исследования процессов синтеза, изучения свойств òóãîëäâêë ïáïàðàëëë÷ãñêë è ñëëëëàòíó ìàððëàëïà;

- методами расчета экономической эффективности внедряемых технологических решений и проектов;

- рациональными приемами поиска и использования научно-технической информации.

По специальности 251000 – Технология монокристаллов, материалов и изделий электронной техники инженер должен:

знать:

- способы осуществления основных технологических процессов получения монокристаллов и материалов электронной техники;

- методы оптимизации технологических процессов производства материалов электронной техники на базе системного подхода к анализу качества исходных материалов, технологического процесса и требований к конечной продукции;

- методы проектирования технологических процессов, обеспечивающих получение эффективных технологических и конструкторских решений;

- методы теоретического и экспериментального изучения физико-химических свойств и закономерностей получения монокристаллов, материалов и изделий электронной техники;

- методы организации производства;

- методы выполнения технико-экономических расчетов;

владеть:

- методами управления действующими технологическими процес-сами производства;
- методами осуществления технического контроля в производстве материалов электронной техники;
- методами разработки технической документации в технологии;
- методами теоретического и экспериментального исследования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники;
- методами разработки технических заданий на проектирование и реконструкцию предприятий с учетом обеспечения экологической чистоты производства, уровня его механизации и автоматизации, охраны труда.

По специальности 251600 – Технология средств химической защиты инженер должен:

знать:

- *требования к проектированию и эксплуатации средств химической защиты, методы их разработки, испытания и внедрения;*
- *основные методы и средства контроля качества продукции, методы испытаний и измерения;*
- *основные методы и средства защиты окружающей среды и здоровья человека;*
- *основные методы и средства защиты информации;*
- *основные методы и средства защиты от коррозии;*
- *основные методы и средства защиты от радиации;*
- *основные методы и средства защиты от шума и вибрации;*
- *основные методы и средства защиты от электромагнитных помех;*
- *основные методы и средства защиты от пожаров;*
- *основные методы и средства защиты от аварий;*
- *основные методы и средства защиты от терроризма;*
- *основные методы и средства защиты от биотерроризма;*
- *основные методы и средства защиты от кибертерроризма;*
- *основные методы и средства защиты от экологических катастроф;*
- *основные методы и средства защиты от техногенных катастроф;*
- *основные методы и средства защиты от природных катастроф;*
- *основные методы и средства защиты от антропогенных катастроф;*
- *основные методы и средства защиты от глобальных катастроф;*

ĩđĩõãññãð î÷ẽñðèè;

âèããòü:

- ìãõíããè áãçĩãñíé ðãáíòû â èãáíðãòíðèè ïĩ ïñè÷ãíèð ñĩðãèðóðùèð ìãðãðèãéíã ðãçèè÷íũð èèãññíã è èçããèè ñĩðãèèííé ðãðíèèè;

- ìãõíããè èãáíðãòíðíãĩ ïðãããéãíèý òèçèèí-ðèèè÷ãñèèð è ñĩðãèèííũð ðãðãèòãðèñòèè ñĩðããíòíã, èãòãèèçãòíðíã è ðèèè÷ãñèèð ïñãéíòèòãéã;

- ìãõíããè ýèñĩãðèìãíòãèüíãĩ ïðãããéãíèý â èãáíðãòíðíũð òñèíãèýð òãðíèèíãè÷ãñèèð ðãðãèòãðèñòèè ñĩðãèèðóðùèð ìãðãðèãéíã â ðãçèè÷íũð ïđĩõãññãð î÷ẽñðèè æèãèèð è áãçíãũð ñðãã;

- ìãõíããè ïðíãèðèðíããíèý ïðíèçãíãñòã ñĩðããíòíã, èãòãèèçãòíðíã è ðèèè÷ãñèèð ïñãéíòèòãéã, à ðãèæã éíãèãèããòãèüíũð è éíèèãèòèãíũð ñðããñòã ðèèè÷ãñèé çãùèòü ñ èñĩíèüçíããéãì ìãõíãã ìãòãíãðè÷ãñèíã ïñãèèðíããíèý ;

- ïñèñã è ìãíããíèý éíòíðíãèèííũð ìãðãðèãéíã ïĩ ïðíòèèð ñĩãòèãèüíñòè.

## 6.2. Требования к итоговой государственной аттестации специалиста

### 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 “Химическая технология неорганических веществ и материалов” 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 “Химическая технология неорганических веществ и материалов” 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 “Химическая технология неорганических веществ и материалов”.

### **СОСТАВИТЕЛИ:**

Учебно-методическое объединение по  
Химико-технологическому образованию

Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования одобрен на заседании Совета учебно-методического объединения 22 декабря 1999 года, протокол № 1.

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