Государственный комитет Российской Федерации

 по высшему образованию

 УТВЕРЖДАЮ:

 Заместитель Председателя

 Госкомвуза России

 В.Д. Шадриков

 "29" декабря 1994 г.

 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

 ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

 ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

 к минимуму содержания и уровню подготовки инженера

 по специальности

 080600 - Прикладная геохимия, минералогия и

 петрология

 Вводится в действие с 1 января 1995 г.

 Москва, 1994 г.

 - 2 -

 1. Общая характеристика специальности 080600 - Приклад-

 ная геохимия, минералогия и петрология

 1.1. Специальность утверждена приказом Государственного коми-

тета Российской Федерации по высшему образованию от 05.03.94г.

N 180.

 1.2. Квалификация выпускника - "инженер", нормативная длитель-

ность освоения программы при очной форме обучения - 5 лет.

 1.3. Характеристика сферы профессиональной деятельности

 выпускника.

 1.3.1. Место специальности в технологии геологоразведоч-

 ных работ и разработки месторождений полезных ис-

 копаемых.

 Специальность 080600 - Прикладная геохимия, минералогия и пет-

рология включает совокупность средств, приемов, способов и методов

человеческой деятельности для изучения вещественного состава гор-

ных пород, минералов и руд при региональных геологических и эколо-

гических исследованиях, поисках и разведке месторождений полезных

ископаемых, при использовании существующих и созданий новых техно-

логий извлечения, переработки и применения минерального сырья.

 1.3.2. Объекты профессиональной деятельности.

 Объектами профессиональной деятельности инженера по специаль-

ности 080600 - Прикладная геохимия, минералогия и петрология явля-

ются геохимические поля, минеральные индивиды, виды, их срастания,

горные породы, руды, процессы образования минералов, горных пород

и руд, геологические регионы, их недра и заключенные в них место-

рождения полезных ископаемых, а также методы проведения геохимиче-

ских, минералогических и петрологических работ при поисках и раз-

ведке месторождений полезных ископаемых и для разработки техноло-

гий обогащения, переработки и практического применения минерально-

го сырья.

 1.3.3. Виды профессиональной деятельности.

 Инженер по специальности 080600 - Прикладная геохимия, минера-

логия и петрология в соответствии с фундаментальной и специальной

подготовкой может выполнять следующие виды профессиональной дея-

тельности:

 - производственно-технологическая;

 - 3 -

 - научно-исследовательская;

 - проектно-изыскательская;

 - природоохранная;

 - производственно-управленческая.

 2. Требования к уровню подготовки лиц, успешно завершив-

 ших обучение по программе инженера по специальности

 080600 - Прикладная геохимия, минералогия и петроло-

 гия

 2.1. Общие требования к образованности инженера.

 Инженер отвечает следующим требованиям:

 - знаком с основными учениями в области гуманитарных и соци-

ально-экономических наук, способен научно анализировать социально-

значимые проблемы и процессы, умеет использовать методы этих наук

в различных видах профессиональной и социальной деятельности;

 - знает этические и правовые нормы, регулирующие отношение че-

ловека к человеку, обществу, окружающей среде, умеет учитывать их

при разработке экологических и социальных проектов;

 - имеет целостное представление о процессах и явлениях, про-

исходящих в неживой и живой природе, понимает возможности совре-

менных научных методов познания природы и владеет ими на уровне,

необходимом для решения задач, возникающих при выполнении профес-

сиональных функций;

 - способен продолжить обучение и вести профессиональную дея-

тельность в иноязычной среде (требование рассчитано на реализацию

в полном объеме через 10 лет);

 - имеет научное представление о здоровом образе жизни, владеет

умениями и навыками физического самосовершенствования;

 - владеет культурой мышления, знает его общие законы, спосо-

бен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его

результаты;

 - умеет организовать свой труд, владеет компьютерными метода-

ми сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, приме-

няемыми в сфере его профессиональной деятельности;

 - владеет знаниями основ производственных отношений и принци-

 - 4 -

пами управления с учетом технических, финансовых и человеческих

факторов;

 - умеет использовать методы решения задач на определение опти-

мальных соотношений параметров различных систем;

 - способен в условиях развития науки и изменяющейся социальной

практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможнос-

тей, умеет приобретать новые знания, используя современные инфор-

мационные образовательные технологии;

 - понимает сущность и социальную значимость своей будущей

профессии, основные проблемы дисциплин, определяющих конкретную

область его деятельности, видит их взаимосвязь в целостной системе

знаний;

 - способен к проектной деятельности в профессиональной сфере

на основе системного подхода, умеет строить и использовать модели

для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их

качественный и количественный анализ;

 - способен поставить цель и сформулировать задачи, связанные с

реализацией профессиональных функций, умеет использовать для их

решения методы изученных им наук;

 - готов к кооперации с коллегами и работе в коллективе, зна-

ком с методами управления, умеет организовать работу исполнителей,

находить и принимать управленческие решения в условиях различных

мнений;

 - методически и психологически готов к изменению вида и харак-

тера своей профессиональной деятельности, работе над междисципли-

нарными проектами.

 2.2. Требования к знаниям и умениям по циклам дисциплин.

 2.2.1. Требования по общим гуманитарным и социально-эко-

 номическим дисциплинам.

 Требования к знаниям и умениям инженера соответствуют Требо-

ваниям (федеральный компонент) к обязательному минимуму содержания

и уровню подготовки выпускника высшей школы по циклу "Общие гума-

нитарные и социально-экономические дисциплины", утвержденным Госу-

дарственным комитетом Российской Федерации по высшему образованию

 - 5 -

18 августа 1993 года.

 2.2.2. Требования по математическим и общим естественно-

 научным дисцплинам.

 Инженер должен:

 в области математики и геоинформатики:

 иметь представление:

 - о математике как особом способе познания мира, общности ее

понятий и представлений;

 - о математическом моделировании;

 - об информации, методах ее хранения, обработки и передачи;

 знать и уметь использовать:

 - основные понятия и методы математического анализа, аналити-

ческой геометрии, линейной алгебры, теории вероятностей и матема-

тической статистики, дискретной математики;

 - математические модели простейших систем и процессов;

 - вероятностные модели процессов и проводить необходимые рас-

четы в рамках построенной модели;

 иметь опыт:

 - употребления математической символики для выражения коли-

чественных и качественных отношений изучаемых объектов;

 - исследования моделей с учетом их иерархической структуры и

оценки пределов применимости полученных результатов;

 - использования основных приемов обработки экспериментальных

данных;

 - аналитического и численного решения алгебраических, обыкно-

венных дифференциальных уравнений;

 - программирования и использования возможностей вычислительной

техники и программного обеспечения для решения производственных и

научных задач;

 - использования средств компьютерной графики;

 в области физики, химии и экологии:

 иметь представление:

 - о Вселенной в целом как физическом объекте и ее эволюции;

 - о фундаментальном единстве естественных наук, незавершен-

ности естествознания и возможности его дальнейшего развития;

 - 6 -

 - о дискретности и непрерывности в природе;

 - о соотношении порядка и беспорядка в природе, упорядочен-

ности строения объектов, переходах в неупорядоченное состояние и

наоборот;

 - о динамических и статистических закономерностях в природе;

 - о вероятности как объективной характеристике природных сис-

тем;

 - об измерениях и их специфичности в различных разделах есте-

ствознания;

 - о фундаментальных константах естествознания;

 - о принципах симметрии и законах сохранения;

 - о соотношениях эмпирического и теоретического в познании;

 - о состояниях в природе и их изменениях со временем;

 - об индивидуальном и коллективном поведении объектов в приро-

де;

 - о времени в естествознании;

 - об основных химических системах и процессах, реакционной

способности веществ;

 - о методах химической идентификации и определения веществ;

 - об особенностях биологической формы организации материи,

принципах воспроизводства и развития живых систем;

 - о биосфере и направлении ее эволюции;

 - о целостности и гомеостазе живых систем;

 - о взаимодействии организма и среды, сообществе организмов,

экосистемах;

 - об экологических принципах охраны природы и рациональном

природопользовании, перспективах создания не разрушающих природу

технологий;

 - о новейших открытиях естествознания;

 - о физическом, химическом и биологическом моделировании;

 - о последствиях своей профессиональной деятельности с точки

зрения единства биосферы и биосоциальной природы человека;

 знать и уметь использовать:

 - основные понятия, законы и модели механики, электричества и

магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, статистической фи-

зики и термодинамики, химических систем, реакционной способности

веществ, химической идентификации, экологии;

 - 7 -

 - методы теоретического и экспериментального исследования в

физике, химии, экологии;

 - уметь оценивать численные порядки величин, характерных для

различных разделов естествознания.

 2.2.3. Требования по общепрофессиональным дисциплинам.

 Инженер должен:

 иметь представление:

 - об основных методах геодезических съемок;

 - об основных принципах прикладной мехиники;

 - о современных электротехнических и электронных приборах;

 - об основных видах машин и механизмов;

 - о современных способах разведочного бурения и проходки гор-

норазведочных выработок;

 - о факторах безопасности жизнедеятельности; правовых, техни-

ческих и организационных основах ее обеспечения;

 - о составе и строении Земли;

 - о современных геологических процессах;

 - об эволюции органического мира на протяжении геологической

истории;

 - о формах залегания геологических тел;

 - о принципах тектонического районирования Земли;

 - о формах рельефа и образующих его процессах;

 - о процессах формирования месторождений полезных ископаемых,

методах их прогнозирования, поисков и оценки;

 - о гидросфере Земли, основных гидрогеологических и инженерно-

геологических процессах;

 знать и уметь использовать:

 - методы современных геодезических измерений;

 - приемы построения инженерной и геологической графики;

 - устройство и технические возможности основных электротехни-

ческих и электронных приборов;

 - технологию разведочного бурения и проходки горноразведочных

выработок;

 - методы и средства обеспечения безопасности жизнедеятельности;

 - методы полевых геологических исследований, геохронологичес-

 - 8 -

кие методы, актуалистические приемы геологических реконструкций;

 - систематику и номенклатуру ископаемых организмов;

 - методы фациального и палеогеографического анализа;

 - закономерности эволюции литосферы, гидросферы, атмосферы и

биосферы;

 - методы изучения складчатых и разрывных структур в горных по-

родах;

 - особенности региональной геологии главных провинций Евразии

и других материков;

 - методы изучения современного рельефа и четвертичных отложе-

ний;

 - состав, строение и геологическую позицию основных типов мес-

торождений полезных ископаемых и их промышленное значение;

 - современные методы прогнозирования, поисков и разведки мес-

торождений полезных ископаемых;

 - методы изучения состава и условий залегания подземных вод и

методы инженерно-геологических изысканий;

 иметь опыт:

 - геодезических измерений, составления инженерной и геологиче-

ской графики;

 - измерения и оценки параметров производственного микроклимата,

уровня запыленности и загазованности, шума и вибрации, освещеннос-

ти рабочих мест, выбора средств индивидуальной защиты для работни-

ков по профилю специальности;

 - полевых геологических наблюдений и измерений и камеральной

обработки геологических материалов;

 2.2.4. Требования по специальным дисциплинам.

 Инженер должен:

 знать и уметь использовать:

 - основные закономерности миграции, концентрации и рассеяния

химических элементов в природных и техногенных процессах;

 - аналитические методы, применяемые в прикладной геохимии;

 - методы кристаллографических исследований;

 - физические и химические свойства минералов и их систематику;

 - принципы и методы оптической минералогии;

 - 9 -

 - современные генетические модели происхождения и условий фор-

мирования минералов, горных пород и руд;

 - методы химического и физико-химического анализа минералов,

горных пород и руд, в том числе рентгеноструктурные и рентгеноспе-

ктральные методы, эмиссионный спектральный анализ, электронная ми-

кроскопия, локальный микроанализ;

 - технологические схемы извлечения и переработки минерального

сырья;

 - экономические основы производства;

 - принципы и методы организации производства и менеджмента;

 - юридические основы финансовых отношений, налогообложения,

учета, внешнеэкономических связей предприятий;

 владеть:

 - методами геохимического картирования, геохимических поисков

полезных ископаемых и оценки прогнозных ресурсов; геохимическими

методами экологических исследований; компьютерными методами обра-

ботки геохимической информации;

 - полевыми и лабораторными методами диагностики минералов;

 - полевыми и лабораторными методами изучения минералов, горных

пород и руд, в том числе методами их исследования под микроскопом

и с помощью электронных приборов;

 - методами минералогического технологического картирования и

оценки технологических свойств минерального сырья;

 - методами добычи и обработки драгоценных и поделочных камней;

 - методами оценки экономической эффективности выполняемых ра-

бот;

 - методами проектирования организации и проведения полевых и

лабораторных геохимических, минералогических и петрологических ра-

бот;

 - технологией принятия управленческих решений;

 - основами делопроизводства и оформления документов.

 Дополнительные требования к специальной подготовке устанавли-

ваются ВУЗом с учетом особенностей специализаций.

 - 10 -

 2.3. Минимум содержания образовательной программы для

 подготовки инженера по специальности 080600 - Прик-

 ладная геохимия, минералогия и петрология.

--------------------------------------------------------------------

 Индекс | Наименование дисциплин и их основные | Всего

 | разделы | часов

--------------------------------------------------------------------

 1 | 2 | 3

--------------------------------------------------------------------

 ГСЭ.00 Общие гуманитарные и социально-экономические

 дисциплины. 1800

 Перечень дисциплин и их основное содержание со-

 ответствуют Требованиям (Федеральный компонент)

 к обязательному минимуму содержания и уровню

 подготовки выпускника высшей школы по циклу

 "Общие гуманитарные и социально-экономические

 дисциплины", утвержденные Государственным коми-

 тетом Российской Федерации по высшему образова-

 нию 18 августа 1993г.

 ЕН.00 Математические и общие естественнонаучные дисци-

 плины. 1700

 ЕН.01 Высшая математика: 400

 алгебра: основные алгебраические структуры,

 векторные пространства и линейные отображения,

 булевы алгебры;

 геометрия: аналитическая геометрия, многомер-

 ная евклидова геометрия, дифференциальная гео-

 метрия кривых и поверхностей, элементы тополо-

 гий;

 дискретная математика: логические исчисления,

 графы, теория алгоритмов, языки и грамматики,

 автоматы, комбинаторика;

 анализ: дифференциальное и интегральное исчис-

 ления, элементы теории функций и функционально-

 го анализа, теория функций комплексного пере-

 менного, дифференциальные уравнения элементы

 - 11 -

--------------------------------------------------------------------

 1 | 2 | 3

--------------------------------------------------------------------

 теории численных методов;

 вероятность и статистика: элементарная теория

 вероятностей, математические основы теории ве-

 роятностей, модели случайных процессов, провер-

 ка гипотез, принцип максимального правдоподобия,

 статистические методы обработки эксперименталь-

 ных данных.

 ЕН.02 Информатика: 190

 понятие информации; общая характеристика про-

 цессов сбора, передачи, обработки и накопления

 информации; технические и программные средства

 реализации информационных процессов; модели ре-

 шения функциональных и вычислительных задач;

 алгоритмизация и программирование; языки прог-

 раммирования высокого уровня; базы данных;

 программное обеспечение и технология программи-

 рования; компьютерная графика.

 ЕН.03 Физика: 400

 физические основы механики: понятие состояния в

 классической механике, уравнения движения, за-

 коны сохранения, основы релятивисткой 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, квазистационар-

 ные токи, принцип относительности в электроди-

 намике;

 физика колебаний и волн: гармонический и ангар-

 монический осциллятор, физический смысл спект-

 рального разложения, кинематика волновых проце-

 ссов, нормальные моды, интерференция и дифрак-

 - 12 -

--------------------------------------------------------------------

 1 | 2 | 3

--------------------------------------------------------------------

 ция волн, элементы Фурье-оптики;

 квантовая физика: корпускулярно-волновой дуа-

 лизм, принцип неопределенности, квантовые сос-

 тояния, принцип суперпозиции, квантовые уравне-

 ния движения, операторы физических величин,

 энергетический спектр атомов и молекул; приро-

 да химической связи;

 статистическая физика и термодинамика: три на-

 чала термодинамики, термодинамические функции

 состояния, фазовые равновесия и фазовые превра-

 щения, элементы неравновесной термодинамики,

 классические и квантовые статистики, кинетичес-

 кие явления, системы заряженных частиц, конден-

 сированное состояние.

 ЕН.04 Физика Земли: 70

 предмет физики Земли и ее место в системе наук

 о Земле; сейсмология и внутреннее строение Зем-

 ли; закономерности распространения сейсмических

 волн в Земле; строение оболочек Земли по данным

 сейсмологии; землетрясения, их энергия, меха-

 низм очага распределения землетрясений на зем-

 ном шаре; гравитационное поле Земли; методы на-

 блюдений; редукции; нормальное поле и аномалии

 силы тяжести; гипотеза изостазии; магнитное по-

 ле Земли; главное магнитное поле, его происхо-

 ждение, палеомагнетизм; магнетные свойства гор-

 ных пород; электрические свойства горных пород;

 аномалии электромагнитного поля, их природа;

 теплофизические свойства пород; тепловой поток,

 его измерение; источники тепла; вещество Земли

 в условиях высоких температур и давлений; раз-

 витие Земли, современные теории.

 ЕН.05 Химия: 460

 основные понятия и законы химии; расчеты по

 - 13 -

--------------------------------------------------------------------

 1 | 2 | 3

--------------------------------------------------------------------

 уравнениям химических реакций; реакции в раст-

 ворах; окислительно-восстановительные реакции;

 химия элементов: периодический закон и его роль

 в геологии; химия водорода и галогенов; элемен-

 тов четвертой-шестой групп, воды; металлов;

 физическая химия: строение вещества; химическая

 термодинамика, в том числе термодинамика твер-

 дых растворов и фазовых равновесий; растворы;

 электрохимия; строение минералов; термодинами-

 ческие модели твердых растворов, геотермометрия;

 физико-химические основы петрологии; современ-

 ные методы решения прикладных и фундаментальных

 задач в геологии.

 ЕН.06 Экология: 70

 биосфера и человек; глобальные проблемы окружаю-

 щей среды; учение В.И. Вернадского о биосфере и

 ноосфере; экологические принципы рационального

 использования природных ресурсов и охраны при-

 роды; мониторинг окружающей среды, экомонито-

 ринг; основы экономики природопользования; эко-

 защитная техника и технологии; основы экологи-

 ческого права, профессиональная ответственность;

 международное сотрудничество в области окружаю-

 щей среды.

 ЕН.07 Дисциплины и курсы по выбору студента, уста-

 навливаемые ВУЗом (факультетом) 110

 ОПД.00 Общепрофессиональные дисциплины 1970

 ОПД.01 Основы геодезия и топографии: 100

 предмет и задачи геодезии; государственные гео-

 дезические сети; системы координат и высот; ос-

 новные виды геодезических работ; элементы тео-

 рии погрешностей геодезических измерений; гео-

 - 14 -

--------------------------------------------------------------------

 1 | 2 | 3

--------------------------------------------------------------------

 дезические измерения и применяемые приборы; те-

 одолитная съемка; тахеометрическая и мензульная

 съемки; геометрическое нивелирование; геодези-

 ческие работы в геологоразведочном деле.

 ОПД.02 Инженерно-геологическая графика: 100

 основные понятия и методы построения изображе-

 ния на плоскости; стереографические проекции;

 использование стереографических проекций в гео-

 метрической кристаллографии; проекции с число-

 выми отметками; взаимное расположение прямых;

 метод вращения; гранные поверхности и многогра-

 нники; топографическая поверхность; аксометри-

 ческие проекции; графические методы создания

 геологических карт и разрезов.

 ОПД.03 Прикладная механика: 60

 статика, связи и их реакции, аналитический и

 графический способы сложения сил, моменты сил,

 условия равновесия тел, трение, центр тяжести;

 прочность и деформации при растяжении и сжатии,

 изгиб.

 ОПД.04 Электротехника и электроника: 60

 электрические цепи постоянного тока; электриче-

 ские цепи синусоидального тока; трехфазные эле-

 ктрические цепи; переходные процессы в линейных

 электрических цепях; периодические несинусоида-

 льные ЭДС; токи напряжения в электрических це-

 пях;

 электромагнитные устройства: магнитные цепи с

 постоянной и переменной магнитодвижущими силами;

 электрические измерения и приборы; трансформа-

 торы; машины постоянного тока; асинхронные ма-

 шины; синхронные машины; электропривод, выбор

 двигателя; аппаратура управления, электроснаб-

 жение, вопросы техники безопасности.

 - 15 -

--------------------------------------------------------------------

 1 | 2 | 3

--------------------------------------------------------------------

 ОПД.05 Машины и механизмы: 70

 основные виды машин и механизмов, используемых

 на геологоразведочных работах; механические пе-

 редачи; валы и оси, муфты; основы конструирова-

 ния машин и механизмов.

 ОПД.06 Разведочное бурение и проведение горноразведоч-

 ных выработок: 130

 физико-механические свойства горных пород и их

 разрушение при бурении; принципиальная схема

 буровой установки для геологоразведочного вра-

 щательного бурения, основные операции при соо-

 ружении скважины; технологический буровой инст-

 румент для вращательного бурения; буровое обо-

 рудование для геологоразведочного вращательного

 бурения; контрольно-измерительные приборы, сре-

 дства механизации и автоматизации; очистка

 скважин от продуктов разрушения пород промывкой

 и продувкой; породоразрушающий инструмент и те-

 хнология вращательного бурения; отбор проб по-

 лезных ископаемых при колонковом бурении; иск-

 ривление скважин, направленное бурение; керно-

 метрия; бурение неглубоких скважин без промыв-

 ки; бурение и оборудование скважин на воду;

 тампонирование скважин; проектирование и орга-

 низация буровых работ; перспективы развития

 разведочного бурения;

 проходка подземных выработок как способ развед-

 ки МПИ; понятие о горном давлении и устойчивос-

 ти пород; выбор формы поперечного сечения выра-

 боток и материала крепи, расчет прочных разме-

 ров горной крепи; буровзрывные работы при про-

 ходке разведочных выработок; параметры БВР при

 проходке разведочных канав, штуфов, штолен;

 проветривание горных выработок; уборка породы

 - 16 -

--------------------------------------------------------------------

 1 | 2 | 3

--------------------------------------------------------------------

 из забоя выработки; выбор погрузочно-транспорт-

 ного оборудования, расчет параметров; освещение

 и водоотлив из горных выработок; организация

 горнопроходческих работ.

 ОПД.07 Безопасность жизнедеятельности: 100

 теоретические, организационные и правовые осно-

 вы безопасности жизнедеятельности; человек и

 среда обитания; основы физиологии труда и ком-

 фортные условия жизнедеятельности; безопасность

 и экологичность технических систем; безопас-

 ность в чрезвычайных ситуациях; управление бе-

 зопасностью жизнедеятельности; анатомо-физичес-

 кие воздействия на человека вредных факторов;

 безопасность жизнедеятельности при проведении

 геологоразведочных работ.

 ОПД.08 Геология: 620

 общая геология:

 Земля в мировом пространстве; форма, размеры,

 гравитационное поле, магнитное поле Земли; пло-

 тность, масса, давление; химический состав Зем-

 ли; сферы, вещественный состав Земли; возраст

 Земли, геохронологические шкалы; вулканизм, ин-

 трузивный магматизм; атмосфера, физическое вы-

 ветривание; химическое и органическое выветри-

 вание; почвы; геологическая работа ветра; гео-

 логическая работа льда; работа текучих вод;

 работа подземных вод; работа моря; гравитацион-

 ные процессы; метаморфизм; тектонические движе-

 ния; землетрясения; основные закономерности ра-

 звития Земли; геотектонические гипотезы;

 основы палеонтологии и исторической геологии:

 общие сведения об ископаемых организмах, формы

 их сохранности, методы изучения; классификация,

 систематика и номенклатура ископаемых организ-

 - 17 -

--------------------------------------------------------------------

 1 | 2 | 3

--------------------------------------------------------------------

 мов; реконструкция образа жизни и условий суще-

 ствования вымерших организмов; главнейшие груп-

 пы ископаемых организмов; методы определения

 относительного и абсолютного возраста горных

 пород; методы воссоздания физико-географической

 обстановки прошлого; основные закономерности

 современного осадконакопления и расселения ор-

 ганизмов; фациальный анализ и основы палеогеог-

 рафии; методы восстановления тектонических дви-

 жений и тектонических структур земной коры;

 строение литосферы и земной коры, главнейшие

 тектонические структуры материков и океаничес-

 ких впадин; геологическая история Земли: основ-

 ные этапы развития земной коры, изменение пале-

 огеографических обстановок, особенности осадко-

 накопления, эволюции органического мира и фор-

 мирования полезных ископаемых; общие закономер-

 ности эволюции литосферы, гидросферы, атмосферы

 и биосферы, направленность и цикличность проце-

 ссов геологического прошлого;

 структурная геология: образование слоистых толщ;

 несогласия и их типы; складки, разрывные нару-

 шения, трещины в горных породах; формы залега-

 ния интрузивных, эффузивных и метаморфических

 горных пород.

 региональная геология: история геологического

 изучения России; тектоническое районирование

 Северной Евразии, Восточно-Европейская и Сибир-

 ская платформы: структурно-формационные компле-

 ксы фундамента и чехла, полезные ископаемые;

 сравнительная характеристика древних платформ;

 складчатые системы Урало - Монгольского пояса

 (байкальские, салаирские, каледонские, герцинс-

 кие); Западно-Сибирская, Тимано-Печерская плиты;

 - 18 -

--------------------------------------------------------------------

 1 | 2 | 3

--------------------------------------------------------------------

 складчатые системы Средиземноморского пояса

 (альпийские, мезозойские, герцинские); Скифская

 и Южно-Туранская плиты; складчатые системы Ти-

 хоокеанского пояса (мезозойские, ларамийские,

 кайнозойские); современные островодужные систе-

 мы; основные закономерности строения разновоз-

 растных складчатых областей и платформ и разме-

 щение полезных ископаемых;

 геоморфология и четвертичная геология:

 рельефообразующие процессы; формы рельефа эндо-

 генного генезиса; генетическая классификация

 континентальных отложений; склоны; речные доли-

 ны; геоморфология побережья; ледниковые формы

 рельефа и ледниковые отложения; криогенные фор-

 мы рельефа; геоморфология областей аридного

 климата; главнейшие типы геоморфологических ла-

 ндшафтов суши; океанические впадины; особеннос-

 ти четвертичного периода и его отложений; прин-

 ципы четвертичной стратиграфии; геологическая

 графика четвертичных отложений.

 ОПД.09 Геология и промышленные типы месторождений по-

 лезных ископаемых: 300

 типы и виды минерального сырья; понятие место-

 рождения полезных ископаемых (МПИ) как геолого-

 экономической категории, иерархических уровней

 рудных образований, рудной формации; формы руд-

 ных тел, рудные столбы, текстуры и структуры

 руд; классификация месторождений; собственно

 магматические МПИ; физико-химические и геохими-

 ческие условия образования магматических МПИ;

 условия образования ранне-позднемагматических и

 ликвационных МПИ; примеры месторождений: алма-

 зоносных кимберлитов, хромитов, ванадий-железо-

 титановых руд, платиноидов, медно-никелевых,

 - 19 -

--------------------------------------------------------------------

 1 | 2 | 3

--------------------------------------------------------------------

 редкометальных и апатитовых; типичные особенно-

 сти и зональность пегматитов и карбонатитов,

 примеры редкометальных, слюдоносных и хрустале-

 носных пегматитов, железо-редкометальных карбо-

 натитов; гипотезы образования пегматитов; глав-

 ные черты скарновых месторождений; зональность

 известковистых и магнезиальных скарнов; предс-

 тавления о генезисе скарновых МПИ; примеры

 скарновых месторождений железа, вольфрама и др;

 геология рудоносных альбитов и грейзенов, их

 вертикальная зональность; примеры месторожде-

 ний; гидротермальные плутогенные, вулканогенные

 и телетермальные месторождения; условия образо-

 вания и признаки рудоносных гидротермальных си-

 стем; понятие рециклинга; формы переноса полез-

 ных компонентов в гидротермах, пути их движения

 и механизм рудоконцентрации; колчеданные и гид-

 ротермально-осадочные месторождения; примеры

 гидротермальных рудных месторождений, а также

 барита, асбеста, алунита; рудообразующие про-

 цессы в корах выветривания; примеры месторожде-

 ний бокситов, каолина и др.; гипергенные изме-

 нения МПИ; зоны окисления сульфидных руд; оса-

 дочные механогенные месторождения, россыпи, хе-

 могенные и биохимические процессы образования

 осадочных месторождений солей, бокситов и др.;

 эпигенетические (подземноводные) месторождения

 урана, редких металлов, меди, свинца и цинка,

 подземных вод, нефти и газа; метаморфогенные и

 метаморфизованные месторождения золота, железа,

 графита, глиноземного сырья; понятия рудоконт-

 ролирующих структур, металлогенических эпох и

 провинций; систематика полезных ископаемых по

 их промышленному использованию; промышленные

 - 20 -

--------------------------------------------------------------------

 1 | 2 | 3

--------------------------------------------------------------------

 минералы, типы руд и кондиции; промышленные ти-

 пы месторождений и их значимость в мировых за-

 пасах и добыче; краткая характеристика главней-

 ших промышленных типов; геологическое строение

 и генезис типичных месторождений; потенциальные

 источники и нетрадиционные виды минерального

 сырья.

 ОПД.10 Прогнозирование, поиски и разведка месторожде-

 ний полезных ископаемых: 100

 месторождение полезных ископаемых как обьект

 поисков и разведки; поисковые критерии и приз-

 наки; факторы, определяющие промышленную цен-

 ность месторождений; основы геологического про-

 гноза; поисковые методы и их комплексирование;

 разведка и подсчет запасов месторождений.

 ОПД.11 Гидрогеология и инженерная геология: 100

 общие понятия о гидрогеологических и инженерно-

 геологических процессах; классификация подзем-

 ных вод по их генезису, условиям залегания, хи-

 мическому составу и др. характеристикам; инже-

 нерно-геологические процессы, протекающие в ве-

 рхних частях разреза земной коры; основной за-

 кон движения подземных вод и его проявление в

 различных природных условиях; физико-химические

 процессы формирования компонентного состава по-

 дземных вод; методы анализов и компьютерного

 моделирования при прогнозировании химического

 состава подземных вод, процессы воздействия их

 на инженерные сооружения; вопросы загрязнения и

 общего нарушения экологического состояния гео-

 логической среды.

 ОПД.12 Дисциплины и курсы по выбору студента, устанав-

 ливаемые вузом (факультетом). 230

 - 21 -

--------------------------------------------------------------------

 1 | 2 | 3

--------------------------------------------------------------------

 СД.00 Специальные дисциплины. 2730

 СД.01 Прикладная геохимия: 300

 предмет и задачи прикладной геохимии; основные

 методы геохимических исследований; периодический

 закон в геохимии; распространенность химических

 элементов в оболочках Земли; изотопы в геохимии;

 основные законы миграции элементов, причины, обу-

 славливающие их концентрацию и рассеяние; гео-

 химические барьеры, геохимические поля; геохимия

 природных процессов; техногенные геохимические

 процессы; роль биосферы и ноосферы; основы ре-

 гиональной геохимии и геохимического картирова-

 ния; геохимические методы поисков месторождений

 полезных ископаемых и оценки прогнозных ресурсов;

 геохимические методы экологических исследований;

 аналитическая база прикладной геохимии; методы

 компьютерной обработки геохимической информации.

 СД.02 Кристаллография и минералогия: 470

 кристаллические и аморфные вещества, важнейшие

 особенности свойств кристаллов; образование и

 рост кристаллов; закон постоянства углов, симме-

 трия кристаллов, виды симметрии, сингонии; прое-

 ктирование кристаллов; морфология кристаллов,

 простые формы и их разновидности; закон целых

 чисел и символы граней кристаллов, закон поясов,

 преобразование координатных систем; сростки кри-

 сталлических индивидов, двойники; трансляция,

 кристаллическая решетка, элементарная ячейка;

 симметрия атомов, федоровские группы симметрии,

 правильные системы точек; эффективные атомные и

 ионные радиусы, плотнейшие шаровые упаковки; ко-

 ординационные числа и многогранники; типы крис-

 таллических структур; изоморфизм; полиморфизм;

 - 22 -

--------------------------------------------------------------------

 1 | 2 | 3

--------------------------------------------------------------------

 основные понятия минералогии: минерал, минераль-

 ный индивид, минеральный вид; внутреннее строе-

 ние минералов, типы кристаллических структур;

 химический состав минералов; основные физические

 свойства; методы исследования минералов; криста-

 ллохимическая классификация и главные минералы

 классов: самородных элементов, халькогенидов,

 оксидов и гидроксидов, силикатов, боратов, фос-

 фатов, карбонатов, вольфраматов, молибдатов,

 хроматов, сульфатов, нитратов, фторитов, хлори-

 тов; основы генетической минералогии; важнейшие

 процессы природного минералообразования (магма-

 тический, пегматитовый, пневматолитово-гидротер-

 мальный, скарновый, метаморфический, выветрива-

 ния, осадконакопления и др.) и соответствующие

 парагенетические ассоциации; методы парагенети-

 ческого анализа; парагенетическое значение мине-

 ралов.

 СД.03 Петрография и петрология магматических и метамо-

 рфических пород: 410

 история и современное состояние учения о горных

 породах, содержание и задачи петрографии и пет-

 рологии; методы исследования породообразующих и

 акцессорных минералов под микроскопом, диагнос-

 тические оптические свойства минералов, специа-

 льные лабораторные методы исследования горных

 пород, электронная петрография; магматические

 горные породы, их систематика и петрографическая

 характеристика; метаморфические горные породы,

 типы, факторы и минеральные фации метаморфизма,

 по протолиту разного состава, метаморфизм во

 времени и пространстве; метасоматические горные

 породы; общие сведения о метасоматизме; метасо-

 матические фации; метасоматиты, равновесные со

 - 23 -

--------------------------------------------------------------------

 1 | 2 | 3

--------------------------------------------------------------------

 щелочными, близнейтральными и кислыми гидротер-

 мальными растворами; происхождение и условия фо-

 рмирования магматических горных пород, связанных

 с мантийными и коровыми источниками, гибридные

 породы; магматические ассоциации и их происхож-

 дение; петрохимические методы исследования маг-

 матических пород.

 СД.04 Литология: 260

 теория литогенеза: физико-химические параметры,

 стадийность, понятие об основных типах; состав

 и происхождение главных породообразующих компо-

 нентов; основные классы осадочных пород, их рас-

 пространение, состав, строение, особенности фор-

 мирования и фациальные группы, практическое зна-

 чение и связь с полезными ископаемыми; общие за-

 кономерности стратисферы; типы осадочных бассей-

 нов; современное осадконакопление в различных

 геодинамических обстановках, его аналогии в гео-

 логическом прошлом.

 СД.05 Лабораторные методы изучения минералов, пород и

 руд: 250

 методы изучения оптических физических свойств

 рудных минералов; методы элементарного анализа:

 метрологические параметры классификация, мето-

 дики, понятие о методах разрущающего и неразру-

 шающего контроля, методах анализа валовых и ло-

 кальных; эмиссионный спектральный анализ; рент-

 геноспектральные методы анализа: шкала длин

 волн электромагнитного излучения, спектры рент-

 геновских лучей, рентгеновские трубки для рент-

 геноструктурного и рентгеноспектрального анали-

 за, блок-схемы рентгеноспектральных приборов,

 брегговские и энергетические спектрометры, блок

 -схема рентгеноспектрального микроанализатора,

 - 24 -

--------------------------------------------------------------------

 1 | 2 | 3

--------------------------------------------------------------------

 его возможности;

 рентгенография: сущность метода, способы регис-

 трации рентгеновских отражений: метод Дебая-Ше-

 рера, метод дифрактометрии, фазовый анализ, ин-

 дицирование рентгенограмм, расчет параметров

 элементарной ячейки, диагностика минеральных

 видов, изучение изоморфизма минералов, опреде-

 ление дефектности кристаллической структуры,

 автоматизация процесса обработки рентгенограмм;

 электронная микроскопия: взаимодействие пучка

 электронов с твердым веществом (образцом), про-

 свечивающий электронный микроскоп, методики

 препарирования, реплики, микродифракция, раст-

 ровый (сканирующий) электронный микроскоп, эле-

 ктронные микроанализаторы; инфракрасная спект-

 роскопия; термический анализ; электронно-пара-

 магнитный резонанс (ЭПР); основы масс-спектро-

 метрии.

 СД.06 Технология минерального сырья: 130

 разработка месторождений подземным способом:

 горногеологическая и экономическая характерис-

 тика месторождений для целей разработки; общий

 порядок подземной разработки месторождений по-

 лезных ископаемых; вскрытие и подготовка место-

 рождений; технологические процессы при подзем-

 ной разработке месторождений и отбойке руды;

 выпуск, погрузка и доставка руды в пределах

 блока; управление горным давлением при подзем-

 ной разработке; классификация систем разработки

 (I-IV) класса;

 разработка месторождений открытым способом: об-

 щие положения открытой разработки месторождений

 полезных ископаемых, ее характеристика; основ-

 ные процессы открытых разработок; вскрытие ка-

 - 25 -

--------------------------------------------------------------------

 1 | 2 | 3

--------------------------------------------------------------------

 рьерных полей; системы открытой разработки мес-

 торождений.

 СД.07 Технологическая минералогия и гемология: 130

 цели и задачи технологической минералогии; изу-

 чение минерального состава руд; изучение прост-

 ранственного распределения рудных минералов;

 составление минералого - технологических карт;

 сопоставление баланса распределения рудных эле-

 ментов по минералам и изучение форм вхождения

 их в состав руд; изучение гипергенных изменений

 руд; изучение степени контрастности руд, изуче-

 ние гранулометрического состава руд и степени

 раскрываемости зерен; изучение зависимости тех-

 нологических свойств минералов от особенностей

 их состава и структуры; направленное изменение

 технологических свойств минералов; изучение по-

 ведения минералов в технологическом процессе;

 изучение отходов производства, разработка без-

 отходной технологии в связи с решением вопросов

 комплексной отработки месторождений и необходи-

 мостью охраны окружающей среды; природные и си-

 нтетические минералы как сырье для ювелирной и

 камнерезной промышленности; классификация сырья;

 методы диагностики драгоценных и поделочных ка-

 мней и их имитаций; основные приборы для диаг-

 ностики; методы определения плотности; гемоло-

 гические особенности алмаза, корунда, изумруда,

 шпинели, кварца, опала, берилла, турмалина,

 хризолита и их имитаций; основные требования

 промышленности к ювелирному сырью; методы обра-

 ботки и области применения ювелирного сырья.

 СД.08 Экономика предприятия и основы предприниматель-

 ства: 140

 основные понятия минерального сырья; классифи-

 - 26 -

--------------------------------------------------------------------

 1 | 2 | 3

--------------------------------------------------------------------

 кация минерального сырья, его учет в стране и

 мире; основные тенденции спроса и предложения;

 геологоразведочное предприятие как основное

 звено производственной деятельности в геолого-

 разведке;

 факторы производства: основной и оборотный ка-

 питал, трудовые ресурсы и оплата труда; финансы

 предприятий, финансовый маркетинг; методы опре-

 деления экономической целесообразности инвести-

 ций в производство; управление затратами на

 производство; прибыль и ее распределение; спе-

 цифика формирования цен на продукцию; принципы

 и механизм налогообложения предприятий минера-

 льно-сырьевого комплекса.

 СД.09 Организация и управление производством: 100

 организация работ на предприятии; основные под-

 разделения и их функциональные особенности; ме-

 тоды определения основных параметров технологи-

 ческих процессов (затраты времени, затраты тру-

 да, потребность в технических средствах и мате-

 риальных ресурсах) для основных видов исследо-

 ваний; определение состава бригад, партий, ла-

 бораторий, других подразделений; основные прин-

 ципы управления производством; управленческие

 службы, их функции, права и обязанности; уровни

 управления; техника и технология управления

 производством; этапы подготовки и принятия ре-

 шений по совершенствованию производства; конт-

 роль за исполнением; основы делопроизводства и

 оформления документов (договора, контракты).

 СД.10 Дисциплины и курсы по выбору студента или дис-

 циплины специализации , устанавливаемые вузом

 (факультетом) 540

 - 27 -

--------------------------------------------------------------------

 1 | 2 | 3

--------------------------------------------------------------------

 Ф.00 Факультативы 450

 Ф.01 Военная подготовка 450

 Всего часов теоретического обучения 8235

 П.00 Практика 35 недель

 Срок реализации образовательной программы инженера при очной

форме обучения составляет 251 неделю, из которых 152,5 недели

теоретического обучения, 19 недель подготовки квалификационной

работы не менее 26 недель каникул (без последипломного отпуска).

 ПРИМЕЧАНИЯ:

 1. При разработке образовательно - профессиональной программы

подготовки инженера вуз (факультет) имеет право:

 1.1. Изменять объем часов, отводимых на освоение учебного ма-

териала для циклов дисциплин - в пределах 5%, для дисциплин, вхо-

дящих в цикл - в пределах 10%, без превышения максимального не-

дельного объема нагрузки студентов и при сохранении содержания,

указанного в настоящем документе.

 1.2. Устанавливать объем часов по общим гуманитарным и социа-

льно-экономическим дисциплинам (кроме иностранного языка и физиче-

ской культуры).

 1.3. Осуществлять преподавание общих гуманитарных и социально-

экономических дисциплин в форме авторских лекционных курсов и раз-

нообразных видов коллективных и индивидуальных практических заня-

тий, заданий и семинаров по программам, (разработанным в самом ву-

зе и учитывающим региональную, национально - этническую, професси-

ональную специфику, также и научно-исследовательские предпочтения

преподавателей), обеспечивающим квалифицированное освещение тема-

 - 28 -

тики дисциплин цикла.

 1.4. Устанавливать необходимую глубину преподавания отдельных

разделов общих гуманитарных и социально-экономических, математи-

ческих и общих естественнонаучных дисциплин (графа 2) в соответс-

твии с профилем специальных дисциплин.

 2. Объем обязательных аудиторных занятий студента не должен

превышать в среднем за период теоретического обучения 27 часов в

неделю. При этом в указанный объем не входят обязательные практи-

ческие занятия по физической культуре и факультативным дисциплинам.

 3. Факультативные дисциплины предусматриваются учебным планом

вуза, но не являются обязательными для изучения студентом.

 4. Курсовые работы (проекты) рассматриваются как вид учебной

работы по дисциплине и выполняются в пределах часов, отводимых на

ее изучение.

 5. Наименование специализаций утверждается учебно-методичес-

ким объединением по геологическому образованию, в инженерно-техни-

ческих вузах, наименование дисциплин специализаций и их объем ус-

танавливаются высшим учебным заведением.

 Составители:

 Учебно-методическое объединение по геологическому образо-

 ванию в инженерно-технических вузах

 Л.Г. ГРАБЧАК

 Главное управление образовательно-персональных программ и

 технологий

 В.Ю.ТАТУР

 Н.С.ГУДИЛИН