ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПО ВЫСШЕМУ ОБРАЗОВАНИЮ

Утверждаю

Заместитель председателя

Госкомвуза России

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Шадриков В.Д.

"21 " февраля 1995 г.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

к минимуму содержания и уровню подготовки

по направлению

553500 - Защита окружащей среды

(второй уровень профессионального образования)

Действует в качестве временных требований до

введения в действие стандарта с 1 сентября 1997 г.

Москва 1995 г.

- 2 -

1. Общая характеристика направления 553500 - Защита окружаю-

щей среды

1.1 Направление утверждено приказом Комитета Российской Фе-

дерации по высшему образованию от 05.03.94 N 180

1.2 Нормативная длительность обучения по направлению при оч-

ной форме обучения 4 года. Квалификационная академическая

степень - "Бакалавр".

1.3 Характеристика сферы и объектов профессиональной дея-

тельности выпускника.

1.3.1. Место направления в области техники.

Защита окружающей среды составляет часть инженерной деятель-

ности, которая включает в себя совокупность методов, способов и

средств мониторинга, контроля , и управления воздействием на ок-

ружающую среду, рационального использования природных ресурсов,

обеспечения устойчивого развития.

1.3.2. Объекты профессиональной деятельности.

Объектами профессиональной деятельности бакалавра по направ-

лению 553500 - Защита окружающей среды являются источники выделе-

ния загрязняющих веществ, энергии и других отрицательных факторов

воздействия на окружающую среду, потоки загрязняющих веществ,

сточных вод и отходящих газов, места размещения и захоронения от-

ходов, системы регулирования сбросов и выбросов загрязняющих ве-

ществ.

1.3.3. Виды профессиональной деятельности.

Бакалавр по направлению 553500 - Защита окружающей среды в

соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой может

выполнять следующие виды профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая;

- научно-исследовательская;

1.3.4 Возможности профессиональной адаптации.

Бакалавр по направлению 553500 - Защита окружающей среды мо-

жет адаптироваться к следующим видам профессиональной деятель-

ности:

-организационно-управленческая;

- экономическая.

- 3 -

Бакалавр может в установленном порядке работать в образова-

тельных учреждениях.

1.4 Возможности продолжения образования.

Бакалавр подготовлен к продолжению обучения в магистратуре по

направлениям 553500 - Защита окружающей среды и к освоению в сок-

ращенные сроки образовательных программ по специальностям:

320700 - Охрана окружающей среды и рациональное использова-

ние природных ресурсов;

330200 - Инженерная защита окружающей среды;

330100 - Безопасность жизнедеятельности;

2. Требования к уровню подготовки лиц, успешно завершивших

обучение по программе направления 553500 - Защита окружающей

среды.

2.1. Общие требования к образованности бакалавра.

Бакалавр отвечает следующим требованиям:

- знаком с основными гуманитарными и социально-экономическими

учениями, способен научно анализировать социально-значимые проб-

лемы и процессы, владеет методами гуманитарных наук, умеет

использовать их в различных видах профессиональной и социальной

деятельности;

- мотивирован в соответствии с гуманистическими ценностями, умеет

обосновывать свою мировоззренческую и гражданскую позиции;

- знает этические и правовые нормы, определяющие отношение к че-

ловеку, обществу, окружающей среде, умеет применять их при разра-

ботке экологических и социальных проектов;

- имеет целостное представление о процессах и явлениях, происхо-

дящих в неживой и живой природе, понимает возможности современных

научных методов познания природы и владеет ими на уровне, необхо-

димом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и

возникающих при выполнении профессиональных функций;

- способен продолжить обучение и вести профессиональную деятель-

ность 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, способен в

- 4 -

письменной и устной речи правильно (логично) оформить его резуль-

таты;

- умеет на научной основе организовать свой труд, владеет компь-

ютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования)

информации, применяемыми в сфере его профессиональной деятель-

ности;

- владеет знаниями основ производственных отношений и принципами

управления с учетом технических, финансовых и человеческих факто-

ров;

-умеет использовать методы решения оптимизационных задач;

- способен в условиях развития науки и изменяющейся социальной

практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возмож-

ностей, умеет приобретать новые знания, используя современные ин-

формационные образовательные технологии;

- понимает сущность и социальную значимость своей будущей про-

фессии, основные проблемы дисциплин, определяющих конкретную об-

ласть его деятельности, видит их взаимосвязь в целостной системе

знаний;

- способен к проектной деятельности в профессиональной сфере,

знает принципы системного анализа, умеет строить и использовать

модели для описания и прогнозирования различных явлений, провести

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, знаком с

методами управления, умеет организовать работу исполнителей, на-

ходить и принимать управленческие решения в условиях противоречи-

вых требований;

- методически и психологически готов к изменению вида и характера

своей профессиональной деятельности, работе над междисциплинарны-

ми проектами.

2.2. Требования к знаниям и умениям по дисциплинам.

2.2.1. Требования по общим гуманитарным и социально-экономи-

ческим дисциплинам.

Требования к знаниям и умениям бакаравра соответствуют

Требованиям (федеральный компонент) к обязательному минимуму

содержания и уровню подготовки выпускника высшей школы по

- 5 -

циклу "Общие гуманитарные и социально-экономические дисципли-

ны", утвержденным Государственным комитетом Российской Феде-

рации по высшему образованию 18 августа 1993 г.

2.2.2. Требования по математическим и общим естественнона-

учным дисциплинам.

Бакалавр должен:

в области математики и информатики

иметь представление:

- о математике как особом способе познания мира, общности ее по-

нятий и представлений;

- об основных математических структурах и методах;

- о математическом моделировании;

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

знать и уметь использовать:

- основные понятия и методы математического анализа, теории диф-

ференциальных уравнений, аналитической геометрии, линейной алгеб-

ры, теории функций комплексного переменного, операционного

исчисления, теории вероятностей и математической статистики;

- математические модели простейших систем и процессов в естест-

вознании и технике, учитывая границы применимости математической

модели;

- вероятностные модели для конкретных процессов и проводить необ-

ходимые расчеты в рамках построенной модели;

иметь опыт:

- операций с абстрактными объектами;

- употребления математической символики для выражения количест-

венных и качественных отношений объектов;

- исследования моделей с учетом их иерархической структуры и

оценкой пределов применимости полученных результатов;

- использования основных приемов обработки экспериментальных дан-

ных;

- аналитического и численного решения алгебраических уравнений;

- исследования, аналитического и численного решения обыкновенных

дифференциальных уравнений;

- аналитического и численного решения уравнений математической

физики;

- 6 -

- постановки и решения задач оптимизации;

- программирования и использования возможностей вычислительной

техники и программного обеспечения;

в области физики, химии и экологии

иметь представление:

- о фундаментальном единстве естествознания, его незавершенности

и возможности дальнейшего развития;

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

- о современных физических эффектах, перспективных для построения

технических устройств;

- о физическом моделировании и его связи с математическим модели-

рованием;

- о дискретности и непрерывности в природе;

- о соотношении порядка и беспорядка в природе, упорядоченности

строения объектов, переходах в неупорядоченное состояние и наобо-

рот;

- о динамических и статистических закономерностях в природе;

- о вероятности как объективной характеристике природных систем;

- об измерениях и их специфичности в различных разделах естествоз-

нания;

- 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 природе;

- о времени в естествознании;

- о качественном различии движения и эволюции в природе;

- об основных объектах химии и химических процессах;

- о взаимосвязи состава, структуры, свойств и реакционной способ-

ности химических веществ;

- об основных закономерностях эволюции химических систем;

- о биосфере и направлении ее эволюции;

- о целостности и гомеостазе живых систем;

- о взаимодействии организма и среды, сообщества организмов,

экосистемах;

- об основных глобальных и региональных экологических проблемах;

знать и уметь использовать:

- 7 -

- основные физические объекты (вещество, поле, частицы, физи-

ческие устройства);

- комплекс базовых физических моделей (классическая физика кор-

пускулярных систем, классическая физика континуума, квантовая фи-

зика, статистическая физика);

- основные законы физики, лежащие в основе изучаемых явлений;

- физические методы для решения профессиональных задач;

- основные понятия и законы химии;

- свойства основных классов химических объектов;

- методы предсказания возможности протекания химических реакций;

- кинетическое описание протекающих процессов;

- основные понятия и законы биоэкологии;

иметь опыт:

- планирования,постановки и обработки физического эксперимента;

- численных оценок порядков величин, характерных для различных

разделов естествознания;

- выделения и очистки веществ, определения их состава и структуры

молекул;

- определения фазового состава изучаемых систем;

- анализа экологических систем;

2.2.3. Требования к знаниям и умениям по общепрофессиональ-

ным дисциплинам.

Бакалавр должен:

иметь представление:

- об основных разделах теоретической электротехники и прикладной

механики, о роли и месте этих дисциплин в развитии современной

техники и технологии;

- о современных средствах машинной графики;

- об основах проектирования технических объектов;

- об основных производствах и источниках сырья, принципах постро-

ения и анализа технологических систем;

- о тенденциях развития различных отраслей материального произ-

водства;

- о научных и организационных основах мер ликвидации последствий

аварий, катастроф, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситу-

аций.

- о действии вредных веществ на биологические обьекты.

- 8 -

знать и уметь использовать:

- способы и приемы изображения предметов на плоскости;

- основные положения ЕСКД;

- методы поверочных прочностных расчетов основных элементов обо-

рудования;

- методы составления и расчета простых электрических цепей;

- принципы построения электрических схем оборудования и произ-

водственных помещений;

- принципы подбора применительно к конкретному технологическому

процессу соответствующих электронных приборов;

- основные методы разделения смесей;

- методы инструментального анализа в различных средах загрязняю-

щих веществ и других факторов отрицательного антропогенного воз-

действия на окружающую среду;

- принципы анализа и моделирования надежности технических систем

и определения приемлемого риска;

- методики расчета социально -экономической эффективности защит-

ных мероприятий;

- методы нормирования и регулирования воздействия на окружающую

среду;

владеть:

- методами составления тепловых и материальных балансов аппаратов

и установок;

- методами расчета и выбора аппаратуры для разделения газовых и

жидких неоднородных систем;

- методами расчета тепловых, массообменных и реакционных аппара-

тов и определения их основных размеров;

- методами выбора и расчета аппаратуры для очистки до необходимо-

го уровня сточных вод и газовых выбросов, размещения и удаления

отходов предприятий различных отраслей;

- методами технико-экономического анализа инженерных решений в

отношении окружающей среды;

иметь навыки:

- проектирования основных аппаратов для очистки сточных вод и га-

зовых выбросов;

- выполнения эскизов деталей средней сложности и чертежей схем

технологических процессов;

- составления математических моделей конкретных процессов разде-

- 9 -

ления и очистки веществ;

- использования современных измерительных систем для анализа тех-

нологических процессов и контроля окружающей среды ;

- анализа экономической деятельности предприятия в области приро-

допользования;

2.2.4 Специальные дисциплины.

Бакалавр должен знать и уметь использовать:

- основные экологические проблемы и перспективы развития техники

и технологии защиты окружающей среды и их взаимосвязь со смежными

направлениями науки, техники и технологии;

- особенности воздействия человека на компоненты биосферы, до-

пустимую экологическую нагрузку на окружающую среду, способы и

технику минимизации антопогенного воздействия на окружающую сре-

ду;

- принципы рационального использования природных ресурсов и защи-

ты окружающей среды и основные задачи в области контроля и управ-

ления антропогенным воздействием на окружающую среду;

- правовую и нормативно-техническую документацию по вопросам за-

щиты окружающей среды и рациональному использованию природных

ресурсов;

- методы оценки эффективности природоохранных мероприятий.

Конкретные требования к специальной подготовке бакалавров

устанавливаются высшим учебным заведением, исходя из перечня и

содержания специальных дисциплин.

3. Минимум содержания образовательной программы для подготов-

ки бакалавра по направлению 553500 - Защита окружающей среды.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Индекс Наименование дисциплин и их основные Всего часов

разделы

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1 2 3

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ГСЭ.00 Общие гуманитарные и социально-экономичес- 1802

кие дисциплины

Перечень дисциплин и их основное содержание соответству-

- 10 -

ют Требованиям (федеральный компонент) к обязательному мини-

муму содержания и уровню подготовки выпускника высшей школы

по циклу "Общие гуманитарные и социально-экономические

дисциплины", утвержденным Государственным комитетом

Российской Федерации по высшему образованию 18 августа 1993

г.

ЕН.00 Математические и общие естественнонаучные

дисциплины 2502

Математика и информатика 765

ЕН.01 Математика:

алгебра: основные алгебраические структуры, векторные

пространства и линейные отображения, булевы алгебры; ге-

ометрия: аналитическая геометрия, многомерная евклидова

геометрия, дифференциальная геометрия кривых и поверх-

ностей, элементы топологий; дискретная математика: логи-

ческие исчисления, графы, теория алгоритмов, языки и

грамматики, автоматы, комбинаторика; анализ: дифференци-

альное и интегральное исчисления, элементы теории функ-

ций и функционального анализа, теория функций комп-

лексного переменного, дифференциальные уравнения; веро-

ятность и статистика: элементарная теория вероятностей,

математические основы теории вероятностей, модели слу-

чайных процессов, проверка гипотез, принцип максимально-

го правдоподобия, статистические методы обработки экспе-

риментальных данных.

ЕН.02 Информатика:

понятие информации; общая характеристика процессов сбо-

ра, передачи, обработки и накопления информации; техни-

ческие и программные средства реализации информационных

процессов; модели решения функциональных и вычислитель-

ных задач; алгоритмизация и программирование; языки

программирования высокого уровня; базы данных; программ-

ное обеспечение и технология программирования; компь-

ютерная графика.

Общие естественнонаучные дисциплины 1537

- 11 -

ЕН.03 Физика:

физические основы механики: понятие состояния в класси-

ческой механике, уравнения движения, законы сохранения,

основы релятивистской механики, принцип относительности

в механике, кинематика и динамика твердого тела, жид-

костей и газов; электричество и магнетизм: электростати-

ка и магнетостатика в вакууме и веществе, уравнения

Максвелла в интегральной и дифференциальной форме, мате-

риальные уравнения,квазистационарные токи, принцип от-

носительности в электродинамике;

физика колебаний и волн: гармонический и ангармонический

осциллятор, физический смысл спектрального разложения,

кинематика волновых процессов, нормальные моды, интерфе-

ренция и дифракция волн, элементы Фурье-оптики;

квантовая физика: корпускулярно-волновой дуализм, прин-

цип неопределенности, квантовые состояния, принцип су-

перпозиции, квантовые уравнения движения, операторы фи-

зических величин, энергетический спектр атомов и моле-

кул, природа химической связи; статистическая физика и

термодинамика: три начала термодинамики, термодинами-

ческие функции состояния, фазовые равновесия и фазовые

превращения, элементы неравновесной термодинамики,

классическая и квантовые статистики, кинетические явле-

ния, системы заряженных частиц, конденсированное состоя-

ние.

ЕН.04 Химия:

ЕН.04.01 Общая и неорганическая химия:

периодическая система и строение атомов элементов;

химическая связь: ковалентная связь, метод валентных

связей, гибридизация, метод молекулярных орбиталей, ион-

ная связь, химическая связь в комплексных соединениях;

строение вещества в конденсированном состоянии;

растворы: способы выражения концентраций, идеальные и

неидеальные растворы, активность; растворы электролитов;

равновесия в растворах;окислительно-восстановительные

реакции; протолитическое равновесие; гидролиз солей;

скорость химических реакций;химия элементов групп перио-

дической системы.

- 12 -

ЕН.04.02 Органическая химия и основы биохимии:

классификация, строение и номенклатура органических сое-

динений; классификация органических реакций; равновесия и

скорости, механизмы, катализ органических реакций;

свойства основных классов органических соединений: алка-

ны, циклоалканы, алкены, алкины, алкадиены, ароматические

соединения, галогенпроизводные углеводородов, спирты, фе-

нолы, эфиры,тиоспирты, тиофенолы, тиоэфиры, нитросоедине-

ния, амины альдегиды и кетоны, хиноны, карбоновые кисло-

ты, гетероциклические соединения, элементоорганические

соединения;элементы биоорганической химии: пептиды, бел-

ки, протеиногенные аминокислоты, углеводы;основные методы

синтеза органических соединений.

ЕН.04.03 Аналитическая химия и физико-химические методы

анализа:

элементный, молекулярный, фазовый анализ; качествнный

анализ; методы разделения и концентрирования веществ;

методы количественного анализа: гравиметрический анализ,

титриметрический анализ, кислотно-основное, окислитель-

но-восстановительное, осадительное и комплексонометри-

ческое титрование; физико-химические методы анализа;

электрохимические методы анализа; хроматографический ана-

лиз.

ЕН.04.04 Физическая химия:

основы химической термодинамики: начала термодинамики,

термодинамические функции, химический потенциал и общие

условия равновесия систем, термодинамические свойства га-

зов и газовых смесей;

фазовые равновесия и свойства растворов: равновесия в од-

нокомпонентных системах, термодинамические свойства раст-

воров, равновесия в двухфазных двухкомпонентных системах,

равновесие в трехкомпонентных системах; химическое равно-

весие; термодинамическая теория химического сродства;

равновесия в растворах электролитов; термодинамическая

теория Э.Д.С.;

химическая кинетика : формальная кинетика, теории хими-

- 13 -

ческой кинетики, кинетика сложных гомогенных, фотохими-

ческих, цепных и гетерогенных реакций;

катализ :гомогенный и ферментативный катализ, адсорбция и

гетерогенный катализ.

ЕН.04.05 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 агре-

гативной устойчивости; мицелло-образование; оптические

явления в дисперсных системах; системы с жидкой и газооб-

разной дисперсионной средой: золи, суспензии, эмульсии,

пены, пасты; структурообразование в коллоидных системах.

ЕН.04.06 Химия окружающей среды :

основные физико-химические процессы в атмосфере,гидросфе-

ре и почвенном слое; особенности распространения,

трансформации и накопления загрязняющих веществ в окружа-

ющей среде; изменение озонового слоя, атмосферные циклы

соединений серы и азота в тропосфере, образование смога и

фотохимического смога; формирование состава и кислотности

атмосферных осадков и поверхностных вод; эвтрофикация во-

доемов; закисление и засоление почв ; проблемы устойчи-

вости геосфер.

ЕН.05 Биоэкология:

основные понятия биоэкологии: популяция, сообщество, аби-

отическая среда, биогеоценоз, экологическая система;

энергия в экосистемах, трофические цепи и уровни; струк-

тура и основные компоненты экосистемы; свойства экологи-

ческих систем и закономерности их функционирования; гоме-

остаз экосистем; популяционный анализ; искусственные

экосистемы; моделирование экосистем; строение биосферы;

живое, косное и биокосное вещество; систематика растений

- 14 -

и животных; основные закономерности роста и развития

растений; фотосинтез; транспирация; дыхание растений;

основные закономерности водопотребления растений; основы

почвоведения; роль почвы в биосферных процессах; факторы

и условия почвообразования; эрозия и деградация почв; би-

огеохимический круговорот вещества и связанные с ним фор-

мы удержания, перераспределения и накопления энергии; би-

огеохимические круговороты основных биогенных элементов и

их нарушение человеком; глобальные и региональные эколо-

гические проблемы; экология человека и проблемы экоразви-

тия; основные принципы экологического подхода к оценке и

анализу процессов и явлений, происходящих в окружающей

среде.

ЕН.06 Дисциплины и курсы по выбору студента устанавливаемые вузом

(факультетом) 312

ДН.00 Общепрофессиональные дисциплины направления 2098

ДН.01 Инженерная графика: 170

начертательная геометрия: метод проецирования, проекции

геометрических образов, позиционные задачи, метрические

задачи, аксонометрические проекции;

черчение: изображения - виды, разрезы, сечения, выносные

элементы, геометрические основы форм деталей, аксономет-

рические чертежи и технические рисунки, изображения сое-

динений деталей, чертежи и эскизы деталей и сборочных

единиц, нормативно-техническая документация.

ДН.02 Прикладная механика: 187

теоретическая механика: аксиомы статики; приведение

систем сил к простейшему виду; условия равновесия; кине-

матика точки; кинематика твердого тела; сложное движение

точки; динамика материальной точки; общие теоремы динами-

ки; динамика твердого тела;

сопротивление материалов: прочность и деформации при

растяжении и сжатии, изгибе и кручении ;прочность при

сложном напряженном состоянии ; тонкостенные оболочки;

усталостная прочность материалов ; выносливость при сов-

- 15 -

местном действии изгиба и кручения;устойчивость сжатых

стержней ; устойчивость труб и оболочек при наружном дав-

лении;

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, транспорти-

ровка.

ДН.03 Электротехника, основы промышленной электроники и электро-

оборудование: 102

электротехника: электрические цепи постоянного тока, ли-

нейные однофазные электрические цепи переменного тока,

трехфазные электрические цепи синусоидального тока;

основы промышленной электроники: электронные приборы,

электрические измерения;

электрооборудование: трансформаторы, электрические маши-

ны, электрический привод, электрические печи; элект-

роснабжение.

ДН.04 Безопасность жизнедеятельности: 102

физиология труда и рациональные условия жизнедеятель-

ности; особенности психологического состояния в чрезвы-

чайных ситуациях; анатомно-физиологическое воздействие на

человека опасных и вредных факторов, среды обитания, по-

ражающих факторов; характеристики чрезвычайных ситуаций,

принципы организации мер их ликвидации; методы и средства

повышения безопасности и экологичности технических систем

и технологических процессов; правовые, нормативно-техни-

ческие и организационные основы обеспечения безопасности

жизнедеятельности.

ДН.05 Техническая термодинамика и энерготехнология: 120

законы термодинамики для открытых систем; анализ основных

процессов в открытых системах: ступени турбины и комп-

рессора; анализ высокотемпературных тепловыделяющих и

теплоиспользующих установок; циклические процессы преоб-

разования теплоты в работу; теплосиловые установки, холо-

дильные машины, тепловые насосы; основы термодинамики не-

равновесных процессов.

- 16 -

ДН.06 Основы гидродинамики, тепло- и массообменных

процессов: 308

основы теории переноса количества движения, теплоты,

массы; теория физического и математического моделирования

процессов переноса;

гидродинамика и гидродинамические процессы: основные

уравнения движения жидкостей, гидродинамическая структура

потоков, перемещение жидкостей, сжатие и перемещение га-

зов, разделение жидких и газовых неоднородных систем, пе-

ремешивание в жидких средах;

тепловые процессы и аппараты: основы теории передачи теп-

лоты, промышленные способы подвода и отвода теплоты;

массообменные процессы и аппараты в системах со свободной

границей раздела фаз; основы теории массопередачи и мето-

ды расчета массообменной аппаратуры: абсобция, перегонка

и ректификация, экстракция; массообменные процессы с не-

подвижной поверхностью контакта фаз: адсорбция, сушка,

ионный обмен, растворение и кристаллизация; мембранные

процессы .

ДН.07 Технология основных производств: 268

иерархическая организация производственных процессов;

критерии оценки эффективности производства; общие законо-

мерности производственных процессов; промышленные реакто-

ры;

технологические системы (ТС): структура и описание ТС,

синтез и анализ ТС, сырьевая и энергетическая подсистемы

ТС; энергия в производстве; важнейшие промышленные произ-

водства.

ДН.08 Надежность технических систем и техногеннный риск: 136

надежность как комплексное свойство технического объекта

(прибора, устройства, машины, системы); сущность надеж-

ности как способности выполнять заданные функции, сохра-

няя свои основные характеристики в установленных преде-

лах, при определенных условиях эксплуатации; безо-

пасность, долговечность и сохраняемость как основные ком-

- 17 -

поненты надежности;

основные показатели наждежности: вероятность безотказной

работы, наработка на отказ, технический ресурс, срок

службы ; методы расчета надежности технических систем;

примеры расчета надежности применительно к системам про-

изводственной безопасности и защиты окружающей среды;

комплексные показатели надежности; классификация отказов;

дерево отказов на производственном оборудовании; класси-

фикация способов резервирования; номенклатура основных

источников аварий и катастроф; классификация аварий и ка-

тастроф; статистика аварий и катастроф; причины аварий-

ности на производстве; прогнозирование аварий и катаст-

роф; основы теории риска; анализ риска; нормативные зна-

чения риска; снижение опасности риска, аварийная подго-

товленность ,аварийное реагирование ,управление риском,

допустимый риск.

ДН.09 Основы метрологии и измерительная техника: 102

единство измерений и его обеспечение; общая теория изме-

рений; разработка методов и средств измерений; методы оп-

ределения точности измерений; требования к точности про-

ведения измерений;

статистическая обработка экспериментальных данных, систе-

матическая погрешность, случайная погрешность, суммарная

погрешность; выбор методов и приборов измерения; измери-

тельная техника.

ДН.10 Основы токсикологии: 68

основные понятия токсикологии; параметры и основные зако-

номерности токсикометрии; определение токсикологических

характеристик; предельно допустимые и временно допустимые

концентрации; основы токсикинетики; специфика и механизм

токсического действия вредных веществ; воздействие хими-

ческих веществ на популяции и экосистемы; расчетные мето-

ды определения токсикологических характеристик веществ;

специфика воздействия радиоактивного излучения.

ДН.11 Основы промышленной экологии: 187

экологическая стратегия и политика развития производства;

минимизация воздействия на окружающую среду; методы мини-

- 18 -

мизации источников выделения загрязняющих веществ;методы

минимизации источников воздействия на окружающую среду,

производственный экологический контроль; развитие безот-

ходного (чистого) производства, создание принципиально

новых и реконструкция (техническое перевооружение) су-

ществующих производств; комплексное использование сырь-

евых и энергетических ресурсов; создание замкнутых произ-

водственных циклов, в том числе, замкнутых систем промыш-

ленного водоснабжения; использование, переработка, ликви-

дация и захоронение опасных промышленных отходов; схемы

защиты атмосферы.

ДН.12 Экономика природопользования: 102

экономический механизм защиты окружающей среды; формиро-

вание и расходование территориальных экологических фон-

дов; оценка экономического ущерба от загрязнения окружаю-

щей среды; определение объемов платежей за сбросы и выб-

росы загрязняющих веществ, размещение отходов, использо-

вание природных ресурсов; определение объемов штрафных

санкций за нарушение природоохранительного законода-

тельства; анализ эколого-экономической эффективности ка-

питальных вложений, разработки и внедрения новой техники,

осуществления природоохранных мероприятий; парядок разра-

ботки, утверждения и согласования экологического паспорта

предприятий.

ДН.14 Управление воздействием на окружающую среду: 102

(экологический менеджмент)

воздействие на окружающую среду как объект управления;

организованное и неорганизованное воздействие на окружаю-

щую среду; залповое, аварийное,"ночное", "видимое" воз-

действие; использование ресурсов и готовой продукции как

воздействие на окружающую среду; источники воздействия и

отходы; размещение отходов; мониторинг источников воз-

действия на окружающую среду и отходов и основные направ-

ления его деятельности; нормирование воздействия; регули-

рование воздействия на окружающую среду. основные методы

регулирования; системы регулирования сбросов и выбросов

загрязняющих веществ и системы удаления отходов; правовые

- 19 -

и экономические основы управления воздействием на окружа-

ющую среду в Российской Федерации; организация и развитие

деятельности по управлению воздействием на окружающую

среду; взаимосвязь и особенности различных видов экологи-

ческой деятельности (ОВОС, экспертиза, мониторинг, ауди-

рование, контроль); обобщенная процедура разработки,

обоснования, принятия и реализации экологически значимых

решений;основы экологического права.

ДН.15 Дисциплины и курсы по выбору, устанавливаемые вузом (фа-

культетом) 136

СД.00 Специальные дисциплины 492

Специальные дисциплины устанавливаются вузом, включая

дисциплины по выбору студента

Ф.00 Дополнительные виды образования и факультативы 450

Ф.01 Военная подготовка 450

Всего часов теоретического обучения: 7344

Практика, текущая и государственная итоговая квали-

фикационная аттестация составляет не более 40 недель.

Срок реализации образовательной программы при очной форме обучения

составляет 204 недели, из которых 136 недель теоретического обуче-

ния, не менее 28 недель каникул, включая 4 недели последипломного

отпуска, а остальное - экзаменационные сессии и государственная

итоговая квалификационная аттестация.

Примечание:

1. Вуз (факультет) имеет право:

1.1. Изменять объем часов, отводимых на освоение учебного

материала для циклов дисциплин - в пределах 5%, для дисциплин,

входящих в цикл, - в пределах 10% без превышения максимального

недельного объема нагрузки студентов и при сохранении мини-

мального содержания, указанных в настоящей программе.

1.2. Устанавливать объем часов по дисциплинам циклов об-

щих гуманитарных и социально-экономических дисциплин (кроме

иностранного языка и физической культуры), математического и

естественнонаучного при условии сохранения общего объема часов

данноых циклов и реализации минимума содержания дисциплин,

- 20 -

указанного в графе 2.

1.3. Осуществлять преподавание общих гуманитарных и соци-

ально-экономических дисциплин в форме авторских лекционных

курсов и разнообразных видов коллективных и индивидуальных

практических занятий, заданий и семинаров по программам, (раз-

работанным в самом вузе и учитывающим региональную, националь-

но-этническую, профессиональную специфику, также и науч-

но-исследовательские предпочтения преподавателей), обеспечива-

ющим квалифицированное освещение тематики дисциплин цикла.

1.4. Устанавливать необходимую глубину преподавания отде-

льных разделов дисциплин (графа 2), входящих в циклы общих гу-

манитарных и социально-экономических, общих математических и

общих естественнонаучных дисциплин, в соответствии с профи-

лем цикла специальных дисциплин.

2. Объем обязательных аудиторных занятий студента не дол-

жен превышать в среднем за период теоретического обучения 27

часов в неделю.При этом в указанный объем не входят обязатель-

ные практические занятия по физической культуре и занятия по

факультативным дисциплинам.

3. Факультативные дисциплины предусматриваются учебным

планом вуза, но не являются обязательными для изучения студен-

том.

4. Курсовые работы (проекты) рассматриваются как вид

учебной работы по дисциплине и выполняются в пределах часов,

отводимых на ее изучение.

5. Цикл специальных дисциплин представляет собой про-

фессиональную подготовку, более узкую по сравнению с направле-

нием. Вузом (факультетом) могут быть предложены различные ва-

рианты этого цикла, из которых студент вправе выбрать один.

Каждый из вариантов цикла, наряду с обязательными дисциплинами

цикла, должен включать курсы по выбору студента.

Составители:

Учебно-методическое объединение

по химико- технологическому обра-

зованию при участии Учебно-методи-

ческого обединения по образованию

в области машиностроения и прибо-

ростроения

- 21 -

Экспертный совет по циклу общих

естественнонаучных дисциплин

Экспертный совет по циклу общеинже-

нерных дисциплин

Главное управление образовательно-профессиональных программ и

технологий

Ю.Г. ТАТУР

Н.С.ГУДИЛИН

Н.Л. ПОНОМАРЕВ