

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель Министра  
образования Российской  
Федерации  
\_\_\_\_\_ В.Д. Шадриков  
“17” марта 2000 г.

Регистрационный № 165 тех\дс

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки дипломированного специалиста  
656600 – Защита окружающей среды

Квалификация – *инженер-эколог*

Вводится с момента утверждения

Москва 2000 г.

# 1. Общая характеристика направления подготовки дипломированного специалиста “Защита окружающей среды”

1.1. Направление подготовки дипломированного специалиста утверждено приказом Министерства образования Российской Федерации от “02” марта 2000 г. № 686.

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

320700 – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов;

330200 – Инженерная защита окружающей среды.

1.3. Квалификация выпускника – *инженер-эколог*.

Нормативный срок освоения основной образовательной программы подготовки инженера-эколога по направлению подготовки дипломированного специалиста “Защита окружающей среды” при очной форме обучения - 5 лет.

1.4. Квалификационная характеристика выпускника.

1.4.1. Области профессиональной деятельности.

**Области профессиональной деятельности** выпускника – разработка, проектирование, наладка, эксплуатация и совершенствование природоохранной техники и технологии, организация и управление природоохранной работой на предприятиях и территориально-промышленных комплексах, экспертиза проектов, технологий и производств, сертификация продукции с целью достижения максимальной экологической безопасности хозяйственной деятельности человека, снижения риска антропогенного воздействия на окружающую среду.

1.4.2. Объекты профессиональной деятельности.

**Объектами профессиональной деятельности** выпускника по направлению “Защита окружающей среды” являются источники выделения загрязняющих веществ, энергии и других факторов воздействия на окружающую среду (технологические аппараты, отдельные процессы, производства и территории в целом), потоки загрязняющих веществ, сточных вод, отходящих газов, твердых, жидких и газообразных отходов, системы регулирования сбросов и выбросов загрязняющих веществ, системы размещения, переработки или захоронения отходов, включая средства и методы мониторинга и контроля воздействия на окружающую среду, оборудование и технология для очистки вредных производственных выбросов в атмосферу и сточные воды, энергосбережение и снижение энергетических воздействий на окружающую среду, утилизация и переработка отходов промышленных предприятий, организационно-технические мероприятия по повышению экологической безопасности промышленных производств.

1.4.3. Виды профессиональной деятельности.

Выпускники по направлению подготовки дипломированного специалиста “Защита окружающей среды” могут быть подготовлены к выполнению следующих видов профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- научно-исследовательская;
- проектная.

Конкретные виды деятельности определяются содержанием образовательно-профессиональной программы, разрабатываемой вузом.

Выпускники могут в установленном порядке работать в образовательных учреждениях.

#### 1.4.4. Задачи профессиональной деятельности.

Инженер-эколог по защите окружающей среды подготовлен к решению следующих типов задач по виду профессиональной деятельности.

Производственно-технологическая деятельность:

- организация и эффективное осуществление мониторинга и контроля входных и выходных потоков для технологических процессов, отдельных производственных подразделений и предприятия в целом;
- участие в разработке, эксплуатации и совершенствовании оборудования, соответствующих алгоритмов и программ расчетов параметров технологических процессов защиты окружающей среды;

Организационно-управленческая деятельность:

- работа в управленческих структурах природоохранных органов и в органах надзора за экологической безопасностью;
- оценка производственных и непроизводственных затрат, связанных с защитой окружающей среды;
- осуществление производственного экологического контроля и управления.

Научно-исследовательская деятельность:

- анализ характеристик и изменений объектов деятельности (источников выделения загрязняющих веществ и образования отходов, источников выбросов и сбросов загрязняющих веществ, средоохранного оборудования, систем экологического управления) с использованием необходимых методов и средств анализа;
- создание теоретических моделей, позволяющих прогнозировать воздействие производства на окружающую среду;
- разработка планов, программ и методик проведения научно исследовательских работ в области защиты окружающей среды.

Проектная деятельность:

- формулирование целей проекта (программы), разработка критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом нравственных аспектов деятельности;

- разработка обобщенных вариантов решения проектной задачи и их анализ, оценка воздействия на окружающую среду и изменений окружающей среды, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности, менеджмент проектов;
- разработка проектов регулирования воздействия производств на окружающую среду;
- разработка разделов “Охрана окружающей природной среды” в обоснованиях инвестиций и проектах;
- использование информационных технологий в проектировании;
- разработка проектов технических условий, стандартов и технических описаний.

#### 1.4.5. Квалификационные требования.

Подготовка выпускника должна обеспечивать квалификационные умения для решения профессиональных задач:

- выполнение работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологическому обеспечению, техническому контролю;
- рациональное использование материальных и энергетических ресурсов;
- разработка методических и нормативных материалов, технической документации, а также предложений и мероприятий по осуществлению разработанных проектов и программ;
- проведение технико-экономического анализа, комплексного обоснования принимаемых и реализуемых решений, изыскание возможности сокращения цикла выполнения работ, содействие подготовке процесса их выполнения и обеспечения необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием;
- участие в работах по осуществлению исследований, в разработке проектов и программ, в проведении необходимых мероприятий, связанных с испытаниями природоохранного оборудования и внедрением его в эксплуатацию, а также в работах по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования, материалов и веществ, в рассмотрении различной технической документации и подготовке необходимых обзоров, отзывов, заключений;
- изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизация, проведение необходимых расчетов с использованием современных технических средств;
- составление графиков работ, заказов, заявок, инструкций, пояснительных записок, карт, схем и другой технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам и в установленные сроки;
- оказание методической и практической помощи при реализации проектов и программ, планов и договоров;

- проведение экспертиз технической документации, надзора и контроля за состоянием средоохранного оборудования, выявление резервов, установление причин существующих недостатков и неисправностей в его работе, принятие мер по их устранению и повышению эффективности использования;
- контроль соблюдения установленных требований, действующих норм, правил и стандартов;
- организация работы по повышению научно-технических знаний сотрудников;
- развитие творческой инициативы, рационализации, изобретательства, внедрение достижений отечественной и зарубежной науки, техники, использование передового опыта для обеспечения эффективной работы учреждения, организации, предприятия.

Инженер-эколог должен

*знать:*

- основы экологического законодательства;
- постановления, распоряжения, приказы вышестоящих и других органов, методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы;
- перспективы технического развития и особенности деятельности учреждения, организации, предприятия;
- принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств;
- методы исследования, правила и условия выполнения работ;
- основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам и изделиям;
- методы проведения технических расчетов и определения экономической эффективности исследований и разработок;
- достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области знаний, соответствующей выполняемой работе;
- основы экономики, организации производства, труда и управления;
- основы трудового законодательства;
- правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты.

1.5. Возможности продолжения образования выпускника.

Инженер-эколог, освоивший основную образовательную программу высшего профессионального образования по направлению подготовки “Защита окружающей среды” подготовлен к обучению 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) 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 “Защита окружающей среды”**

3.1. Основная образовательная программа подготовки *инженера-эколога* 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-эколога, к условиям ее реализации и срокам ее освоения определяются настоящим государственным образовательным стандартом.

3.3. Основная образовательная программа подготовки инженера-эколога состоит из дисциплин федерального компонента, дисциплин национально-регионального (вузовского) компонента, дисциплин по выбору студента, а также факультативных дисциплин. Дисциплины и курсы вузовского компонента и по выбору студента в каждом цикле должны содержательно дополнять дисциплины, указанные в федеральном компоненте цикла.

3.4. Основная образовательная программа подготовки инженера-эколога должна предусматривать изучение студентом следующих циклов дисциплин:

- 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 – Факультативные дисциплины.

3.5. Содержание национально-регионального компонента основной образовательной программы подготовки инженера-эколога 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 “Защита окружающей среды”**

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
1	2	3

ГСЭ.00	<b>Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины.</b>	<b>1800</b>
ГСЭ.Ф.00.	Федеральный компонент	1260
ГСЭ.Ф.01.	<p style="text-align: center;"><b>Иностранный язык</b></p> <p>Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции. Лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера. Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая). Понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах. Понятие об основных способах словообразования. Грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном общении общего характера; основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы. Основные особенности научного стиля. Культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета. Говорение. Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неформального и официального общения. Основы публичной речи (устное сообщение, доклад). Аудирование. Понимание диалогической и монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации. Чтение. Виды текстов: несложные прагматические тексты и тексты по широкому и узкому профилю специальности. Письмо. Виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо, биография.</p>	340
ГСЭ.Ф.02.	<p style="text-align: center;"><b>Физическая культура</b></p> <p>Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Ее социально-биологические основы. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте. Физическая культура личности. Основы здо-</p>	408

	<p>рового образа жизни студента. Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.</p>	
ГСЭ.Ф.03.	<p style="text-align: center;"><b>Отечественная история</b></p> <p>Сущность, формы, функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника. Отечественная историография в прошлом и настоящем: общее и особенное. Методология и теория исторической науки. История России - неотъемлемая часть всемирной истории.</p> <p>Античное наследие в эпоху Великого переселения народов. Проблема этногенеза восточных славян. Основные этапы становления государственности. Древняя Русь и кочевники. Византийско-древнерусские связи. Особенности социального строя Древней Руси. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Принятие христианства. Распространение ислама. Эволюция восточнославянской государственности в XI-XII вв. Социально-политические изменения в русских землях в XIII-XV вв. Русь и Орда: проблемы взаимовлияния.</p> <p>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</p>	



России. Русская культура XIX века и ее вклад в мировую культуру.

Роль XX столетия в мировой истории. Глобализация общественных процессов. Проблема экономического роста и модернизации. Революции и реформы. Социальная трансформация общества. Столкновение тенденций интернационализма и национализма, интеграции и сепаратизма, демократии и авторитаризма.

Россия в начале XX в. Объективная потребность индустриальной модернизации России. Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века. Политические партии России: генезис, классификация, программы, тактика.

Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса. Революция 1917 г. Гражданская война и интервенция, их результаты и последствия. Российская эмиграция. Социально-экономическое развитие страны в 20-е гг. НЭП. Формирование однопартийного политического режима. Образование СССР. Культурная жизнь страны в 20-е гг. Внешняя политика.

Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. Социально-экономические преобразования в 30-е гг. Усиление режима личной власти Сталина. Сопротивление сталинизму.

СССР накануне и в начальный период второй мировой войны. Великая Отечественная война.

Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Холодная война.

Попытки осуществления политических и экономических реформ. НТР и ее влияние на ход общественного развития.

СССР в середине 60-80-х гг.: нарастание кризисных явлений.

Советский Союз в 1985-1991 гг. Перестройка. Попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал. Распад СССР. Беловежские соглашения. Октябрьские события 1993 г.

Становление новой российской государственности (1993-1999 гг.). Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации. Культура в современной России. Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации.

ГЭС.Ф.04.	<p style="text-align: center;"><b>Культурология</b></p> <p>Структура и состав современного культурологического знания. Культурология и философия культуры, социология культуры, культурная антропология. Культурология и история культуры. Теоретическая и прикладная культурология. Методы культурологических исследований. Основные понятия культурологии: культура, цивилизация, морфология культуры, функции культуры, субъект культуры, культурогенез, динамика культуры, язык и символы культуры, культурные коды, межкультурные коммуникации, культурные ценности и нормы, культурные традиции, культурная картина мира, социальные институты культуры, культурная самоидентичность, культурная модернизация. Типология культур. Этническая и национальная, элитарная и массовая культуры. Восточные и западные типы культур. Специфические и “серединные” культуры. Локальные культуры. Место и роль России в мировой культуре. Тенденции культурной универсализации в мировом современном процессе. Культура и природа. Культура и общество. Культура и глобальные проблемы современности. Культура и личность. Инкультурация и социализация.</p>	
ГЭС.Ф.05.	<p style="text-align: center;"><b>Политология</b></p> <p>Объект, предмет и метод политической науки. Функции политологии. Политическая жизнь и властные отношения. Роль и место политики в жизни современных обществ. Социальные функции политики. История политических учений. Российская политическая традиция: истоки, социокультурные основания, историческая динамика. Современные политологические школы. Гражданское общество, его происхождение и особенности. Особенности становления гражданского общества в России. Институциональные аспекты политики. Политическая власть. Политическая система. Политические режимы, политические партии, электоральные системы. Политические отношения и процессы. Политические конфликты и способы их разрешения. Политические технологии. Политический менеджмент. Политическая модернизация. Политические организации и движения. Политические элиты. Политическое лидерство. Социокультурные аспекты политики. Мировая политика и международные отношения. Особенности мирового политическо-</p>	

	<p>го процесса. Национально-государственные интересы России в новой геополитической ситуации. Методология познания политической реальности. Парадигмы политического знания. Экспертное политическое знание; политическая аналитика и прогностика.</p>	
ГСЭ.Ф.06.	<p style="text-align: center;"><b>Правоведение</b></p> <p>Государство и право. Их роль в жизни общества. Норма права и нормативно-правовые акты. Основные правовые системы современности. Международное право как особая система права. Источники российского права Закон и подзаконные акты. Система российского права. Отрасли права. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство. Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Особенности федеративного устройства России. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение. Наследственное право. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей. Ответственность по семейному праву. Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Административные правонарушения и административная ответственность. Понятие преступления. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Экологическое право. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности. Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.</p>	
ГСЭ.Ф.07.	<p style="text-align: center;"><b>Психология и педагогика</b></p> <p><i>Психология:</i> предмет, объект и методы психологии. Место психологии в системе наук. История развития психологического знания и основные направления в психологии. Индивид, личность, субъект, индивидуальность. Психика и организм. Психика, поведение и деятельность. Основные функции психики. Развитие психики в процессе онтогенеза и филогенеза. Мозг и психика. Структура психики. Соотношение со-</p>	

	<p>знания и бессознательного. Основные психические процессы. Структура сознания. Познавательные процессы. Ощущение. Восприятие. Представление. Воображение. Мышление и интеллект. Творчество. Внимание. Мнемические процессы. Эмоции и чувства. Психическая регуляция поведения и деятельности. Общение и речь. Психология личности. Межличностные отношения. Психология малых групп. Межгрупповые отношения и взаимодействия.</p> <p><u>Педагогика</u>: объект, предмет, задачи, функции, методы педагогики. Основные категории педагогики: образование, воспитание, обучение, педагогическая деятельность, педагогическое взаимодействие, педагогическая технология, педагогическая задача. Образование как общечеловеческая ценность. Образование как социокультурный феномен и педагогический процесс. Образовательная система России. Цели, содержание, структура непрерывного образования, единство образования и самообразования. Педагогический процесс. Образовательная, воспитательная и развивающая функции обучения. Воспитание в педагогическом процессе. Общие формы организации учебной деятельности. Урок, лекция, семинарские, практические и лабораторные занятия, диспут, конференция, зачет, экзамен, факультативные занятия, консультация. Методы, приемы, средства организации и управления педагогическим процессом. Семья как субъект педагогического взаимодействия и социокультурная среда воспитания и развития личности. Управление образовательными системами.</p>	
ГСЭ.Ф.08	<p style="text-align: center;"><b>Русский язык и культура речи</b></p> <p>Стили современного русского литературного языка. Языковая норма, ее роль в становлении и функционировании литературного языка.</p> <p>Речевое взаимодействие. Основные единицы общения. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи.</p> <p>Функциональные стили современного русского языка. Взаимодействие функциональных стилей.</p> <p>Научный стиль. Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Речевые нормы учебной и научной сфер деятельности.</p> <p>Официально-деловой стиль, сфера его функцио-</p>	

	<p>нирования, жанровое разнообразие. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи. Язык и стиль распорядительных документов. Язык и стиль коммерческой корреспонденции. Язык и стиль инструктивно-методических документов. Реклама в деловой речи. Правила оформления документов. Речевой этикет в документе.</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 и выразительность публичной речи.</p> <p>Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка. Условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов.</p> <p>Культура речи. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения.</p>	
ГСЭ.Ф.09.	<p style="text-align: center;"><b>Социология</b></p> <p>Предыстория и социально-философские предпосылки социологии как науки. Социологический проект О. Конта. Классические социологические теории. Современные социологические теории. Русская социологическая мысль. Общество и социальные институты. Мировая система и процессы глобализации. Социальные группы и общности. Виды общностей. Общность и личность. Малые группы и коллективы. Социальная организация. Социальные движения. Социальное неравенство, стратификация и социальная мобильность. Понятие социального статуса. Социальное взаимодействие и социальные отношения. Общественное мнение как институт гражданского общества. Культура как фактор социальных изменений. Взаимодействие экономики, социальных отношений и культуры. Личность как социальный тип. Социальный контроль и девиация. Личность как деятельный субъект. Социальные изменения. Социальные революции и</p>	

	реформы. Концепция социального прогресса. Формирование мировой системы. Место России в мировом сообществе. Методы социологического исследования.	
ГСЭ.Ф.10.	<p style="text-align: center;"><b>Философия</b></p> <p>Предмет философии. Место и роль философии в культуре. Становление философии. Основные направления, школы философии и этапы ее исторического развития. Структура философского знания.</p> <p>Учение о бытии. Монистические и плюралистические концепции бытия, самоорганизация бытия. Понятия материального и идеального. Пространство, время. Движение и развитие, диалектика. Детерминизм и индетерминизм. Динамические и статистические закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира.</p> <p>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 массы, свобода и необходимость. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития.</p> <p>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.</p> <p>Сознание и познание. Сознание, самосознание и личность. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Понимание и объяснение. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Проблема истины. Действительность, мышление, логика и язык. Научное и вненаучное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы. Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника.</p> <p>Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.</p>	
ГСЭ.Ф.11.	<p style="text-align: center;"><b>Экономика</b></p> <p>Введение в экономическую теорию. Блага. Потребности, ресурсы. Экономический выбор. Экономические отношения. Экономические системы. Основ-</p>	

	<p>ные этапы развития экономической теории. Методы экономической теории.</p> <p>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 конкурентной фирмы и отрасли. Эффективность конкурентных рынков. Рыночная власть. Монополия. Монополистическая конкуренция. Олигополия. Анти-монопольное регулирование. Спрос на факторы производства. Рынок труда. Спрос и предложение труда. Заработная плата и занятость. Рынок капитала. Процентная ставка и инвестиции. Рынок земли. Рента. Общее равновесие и благосостояние. Распределение доходов. Неравенство. Внешние эффекты и общественные блага. Роль государства.</p> <p>Макроэкономика. Национальная экономика как целое. Кругооборот доходов и продуктов. ВВП и способы его измерения. Национальный доход. Располагаемый личный доход. Индексы цен. Безработица и ее формы. Инфляция и ее виды. Экономические циклы. Макроэкономическое равновесие. Совокупный спрос и совокупное предложение. Стабилизационная политика. Равновесие на товарном рынке. Потребление и сбережения. Инвестиции. Государственные расходы и налоги. Эффект мультипликатора. Бюджетно-налоговая политика. Деньги и их функции. Равновесие на денежном рынке. Денежный мультипликатор. Банковская система. Денежно-кредитная политика. Экономический рост и развитие. Международные экономические отношения. Внешняя торговля и торговая политика. Платежный баланс. Валютный курс.</p> <p>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	270

	вузом	
<b>ЕН.0.00.</b>	<b>Общие математические и естественнонаучные дисциплины</b>	<b>2482</b>
ЕН.Ф.00.	Федеральный компонент	2176
ЕН.Ф.01	<p><b>Высшая математика</b></p> <p>Аналитическая геометрия и линейная алгебра; последовательности и ряды; дифференциальное и интегральное исчисления; векторный анализ и элементы теории поля; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; вероятность и статистика; теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных.</p>	561
ЕН.Ф.02	<p><b>Информатика</b></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 технологии программирования; локальные и глобальные сети ЭВМ; основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну; методы защиты информации; компьютерный практикум.</p>	204
ЕН.Ф.03	<p><b>Физика</b></p> <p>Физические основы механики; колебания и волны; молекулярная физика и термодинамика; электричество и магнетизм; оптика; атомная и ядерная физика; физический практикум.</p>	408
ЕН.Ф.04	<p><b>Химия</b></p> <p><i>Общая и неорганическая химия.</i></p> <p>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,</p>	697



активность); растворы электролитов; равновесия в растворах; окислительно-восстановительные реакции; протолитическое равновесие; гидролиз солей; скорость химических реакций; химия элементов групп периодической системы.

*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. Элементы биоорганической химии: пептиды, белки, протеиногенные аминокислоты, углеводы; основные методы синтеза органических соединений.

*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 комплексонометрическое титрование). Физико-химические методы анализа; электрохимические методы анализа; хроматографический анализ.

*Физическая химия.*

Основы химической термодинамики: начала термодинамики, термодинамические функции, химический потенциал и общие условия равновесия систем, термодинамические свойства газов и газовых смесей. Фазовые равновесия и свойства растворов: равновесия в однокомпонентных системах, термодинамические свойства растворов, равновесия в двухфазных двухкомпонентных системах, равновесие в трехкомпонентных системах; химическое равновесие. Термодинамическая теория химического сродства; равновесия в растворах электролитов; термодинамическая теория Э.Д.С. Химическая кинетика: формальная кинетика, теории химической кинетики, кинетика сложных гомогенных, фотохимических, цепных и гетерогенных

	<p>реакций; катализ: гомогенный и ферментативный катализ, адсорбция и гетерогенный катализ.</p> <p><i>Коллоидная химия.</i></p> <p>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.</p>	
ЕН.Ф.05	<p style="text-align: center;"><b>Общая экология</b></p> <p>Основные понятия экологии: популяция, сообщество, абиотическая среда, биогеоценоз, экологическая система; энергия в экосистемах, трофические цепи и уровни; структура и основные компоненты экосистемы; свойства экологических систем и закономерности их функционирования. Гомеостаз экосистем; популяционный анализ; искусственные экосистемы; моделирование экосистем; строение биосферы; живое, косное и биокосное вещество. Систематика растений и животных; основные закономерности роста и развития растений; фотосинтез; транспирация; дыхание растений; основные закономерности водопотребления растений. Основы климатологии; основы почвоведения; роль почвы в биосферных процессах; факторы и условия почвообразования; эрозия и деградация почв. Основы биогеохимии; биогеохимический круговорот вещества и связанные с ним формы удержания, перераспределения и накопления энергии; биогеохимические круговороты основных биогенных элементов и их нарушение человеком; основные понятия системной экологии. Экология человека и проблемы экоразвития; экологическое нормирование; глобальные и региональные экологические проблемы. Принципы экологического подхода к оценке и анализу процессов и явлений, происходящих в окружающей среде.</p>	136

ЕН.Ф.06	<p style="text-align: center;"><b>Науки о земле</b> <i>Почвоведение.</i></p> <p>Роль почвы в биосферных процессах; факторы и условия почвообразования; основные почвенные процессы; обмен энергией и веществом между литосферой, биосферой и внешней средой; закон зональности, основные типы и свойства почв по почвенно-географическим законам; строение и состав почв. Моделирование и прогнозирование почвенных процессов; изменения почв при освоении, мелиорации и рекультивации; бонитировка и экономическая оценка почв; окультуривание почв; эрозия и деградация почв.</p> <p style="text-align: center;"><i>Гидрология.</i></p> <p>Основы гидрометрии; общие закономерности гидрологических процессов; способы определения расчетных характеристик годового стока и его распределения по месяцам; определение максимального и минимального стока. Методика расчета испарения с водной поверхности и суши; водно-балансовые расчеты при наличии, недостатке и отсутствии гидрологических наблюдений. Расчет регулирования стока и трансформации паводков водохранилищами; расчет потерь воды из водохранилищ.</p> <p style="text-align: center;"><i>Климатология и метеорология.</i></p> <p>Климат и климатообразующие факторы; формирование и динамика климата; антропогенное влияние на климат Земли; солнечная радиация, радиационный баланс, фотосинтетически активная радиация; микроклимат и фитоклимат; метеорологические наблюдения и прогнозы.</p> <p style="text-align: center;"><i>Геология и гидрогеология.</i></p> <p>Строение, состояние Земли и Земной коры; эндогенные и экзогенные геологические процессы; процессы формирования, состав и свойства подземных вод; прогноз изменения количества и качества подземных вод.</p> <p style="text-align: center;"><i>Ландшафтоведение.</i></p> <p>Классификация геосистем; функционирование, продуктивность, устойчивость ландшафтов; ландшафт и этногенетические процессы.</p>	170
ЕН.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент	153
ЕН.З.00	Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом	153
<b>ОПД</b>	<b>Общепрофессиональные дисциплины</b>	<b>1836</b>

ОПД.Ф.00	Федеральный компонент	1496
ОПД.Ф.01	<p><b>Начертательная геометрия. Инженерная графика</b></p> <p><i>1. Начертательная геометрия.</i></p> <p>Введение. Предмет начертательной геометрии. Задание точки, прямой, плоскости и многогранников на 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><i>2. Инженерная графика.</i></p> <p>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. Компьютерная графика.</p>	170
ОПД.Ф.02	<p><b>Механика.</b></p> <p><i>Теоретическая механика.</i></p> <p>Аксиомы статики; приведение систем сил к простейшему виду; условия равновесия; кинематика точки; кинематика твердого тела; сложное движение точки; динамика материальной точки; общие теоремы динамики; динамика твердого тела.</p> <p><i>Теория машин и механизмов.</i></p> <p>Основные понятия теории механизмов и машин; основные виды механизмов; структурный анализ и синтез механизмов; линейные уравнения в механизмах; нелинейные уравнения движения в механизмах; методы оптимизации в синтезе механизмов с применением ЭВМ.</p> <p><i>Сопротивление материалов.</i></p> <p>Основные понятия; метод сечений; центральное растяжение–сжатие; сдвиг; геометрические характеристики сечений; прямой поперечный изгиб; кручение; косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие; элементы рационального проектирования простейших систем.</p>	170

	<p><i>Детали машин и основы конструирования.</i> Классификация механизмов, узлов и деталей; основы проектирования механизмов, стадии разработки; требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.</p>	
ОПД.Ф.03	<p><b>Гидравлика и теплотехника</b> Основы теории переноса импульса, 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 газов, разделение жидких и газовых неоднородных систем, перемешивание в жидких средах; тепловые процессы и аппараты: основы теории передачи теплоты, промышленные способы подвода и отвода теплоты; 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.</p>	255
ОПД.Ф.04	<p><b>Электротехника и электроника</b> <i>Теоретические основы электротехники.</i> Основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; теория линейных электрических цепей (цепи постоянного, синусоидального и несинусоидального токов); методы анализа линейных цепей с двухполюсными и многополюсными элементами; трехфазные цепи; переходные процессы в линейных цепях и методы их расчета; нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока; переходные процессы в нелинейных цепях; аналитические и численные методы анализа нелинейных цепей; цепи с распределенными параметрами (установившийся и переходный режимы); цифровые (дискретные) цепи и их характеристики; теория электромагнитного поля, электростатическое поле; стационарное электрическое и магнитное поля; переменное магнитное поле; поверхностный эффект и эффект близости; электромагнитное экрани-</p>	119

	<p>рование; численные методы расчета электромагнитных полей при сложных граничных условиях; современные пакеты прикладных программ расчета электрических цепей и электромагнитных полей на ЭВМ.</p> <p><i>Общая электротехника и электроника.</i></p> <p>Введение; 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; импульсивные автогенераторные устройства; основы цифровой электроники; микропроцессорные средства; электрические измерения и приборы.</p>	
ОПД.Ф.05	<p style="text-align: center;"><b>Безопасность жизнедеятельности</b></p> <p>Человек и среда обитания; характерные состояния системы “человек – среда обитания”; основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере; критерии комфортности; негативные факторы техносферы, их воздействия 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>	187

ОПД.Ф.06	<p><b>Метрология, стандартизация и сертификация</b></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 измерений (СИ). Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Понятие многократного измерения. Алгоритмы обработки многократных измерений. Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами.</p> <p>Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Сертификация, ее 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. 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>	85
ОПД.Ф.07	<p><b>Экономика и организация производства</b></p> <p>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:</p>	119

	юридические основы, финансовые отношения, налогообложение; основы управления деятельностью предприятия, технология разработки и принятия управленческих решений.	
ОПД.Ф.08	<p style="text-align: center;"><b>Промышленная экология</b></p> <p>Иерархическая организация производственных процессов; критерии оценки эффективности производства; общие закономерности производственных процессов; технологические системы (ТС): структура и описание ТС, синтез и анализ ТС, сырьевая и энергетическая подсистемы ТС. Экологическая стратегия и политика развития производства; развитие экологически чистого производства, создание принципиально новых и реконструкция существующих производств; комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов; создание замкнутых производственных циклов, замкнутых систем промышленного водоснабжения; комбинирование и кооперация производств; основные промышленные методы очистки отходящих газов и сточных вод; технологические схемы очистки и применяемое оборудование. Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления; методы ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов; технология основных промышленных производств; характеристика сырья, физико-химические основы технологических процессов, технологические схемы и оборудование; характерные экологические проблемы и пути их решения.</p>	221
ОПД.Ф.09	<p style="text-align: center;"><b>Основы токсикологии</b></p> <p>Основные понятия токсикологии; параметры и основные закономерности токсикометрии; определение токсикологических характеристик; санитарно-гигиеническое нормирование; предельно допустимые и временно допустимые концентрации; основы токсикокинетики; специфика и механизм токсического действия вредных веществ; воздействие химических веществ на популяции и экосистемы; расчетные методы определения токсикологических характеристик веществ; специфика воздействия радиоактивного излучения.</p>	85
ОПД.Ф.10	<b>Материаловедение. Технология конструкционных</b>	85



	<b>материалов</b> 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; конструктивные металлы и сплавы; теория и технология термической обработки стали; химико-термическая обработка; жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы.	
ОПД.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент	170
ОПД.В.00	Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом	170
<b>СД.00</b>	<b>Специальные дисциплины</b>	<b>1694</b>
<b>СП.01</b>	<b>Специальность</b> <b>“Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов”</b>	
СД.01	<b>Химия окружающей среды</b> Основные физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почвенном слое; особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в окружающей 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 водоемов; закисление и засоление почв.	170
СД.02	<b>Экологический мониторинг</b> Классификация видов и направлений деятельности систем мониторинга; приоритетность измерений концентраций загрязняющих веществ; особенности мониторинга в связи с пространственными масштабами и дифференциацией сред; пробоотбор и пробоподготовка; организация систем мониторинга; методы анализа объектов окружающей среды и оценки экологической ситуации; основные средства мониторинга воздушной, водной и других сред.	204
СД.03	<b>Основы микробиологии и биотехнологии</b> Микробная, растительная и животная клетки - основной объект биотехнологии. Строение и химический состав клеток, основные биополимеры клеток, органеллы клеток; поступление веществ в клетку и их	119

	<p>метаболизм; ферментативный катализ и основы кинетики биохимических реакций; характеристики, рост и культивирование микроорганизмов; методы обнаружения и выделения микроорганизмов. Основные понятия генетики; основы биосинтетических процессов; инженерные основы биотехнологии; технологические приемы и аппаратурное оформление процессов выращивания микроорганизмов. Технологические основы получения метаболитов; инженерная энзимология, иммобилизованные ферменты; прикладная генная и клеточная инженерия; биотехнологические производства; типовые схемы промышленных процессов получения важнейших продуктов биотехнологии; биотехнологическая очистка сточных вод. Надежность биотехнологических систем и проблемы охраны окружающей среды.</p>	
СД.04	<p><b>Оценка воздействия на окружающую среду (ВОС) и экологическая экспертиза</b></p> <p>Организация и развитие деятельности по управлению воздействием на окружающую среду в Российской Федерации; общая процедура инвестиционного проектирования; основные стадии, состав, порядок разработки предпроектных материалов и проектов строительства; процедура оценки ВОС при обосновании инвестиций, выборе площадки строительства, разработке проектов (ТЭО) строительства предприятий; организация работ при проведении государственной и общественной экологической экспертизы; анализ расчетов загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха; нормативов предельно допустимых выбросов; размеров санитарно-защитных зон; анализ расчетов загрязнения водоемов; предельно допустимых сбросов; анализ источников загрязнения атмосферы и водных объектов, определение приоритетных загрязняющих веществ и источников воздействия на окружающую среду; сравнение вариантов проектных решений (оценка экологической эффективности технологических процессов и производств).</p>	119
СД.05	<p><b>Техника защиты окружающей среды</b></p> <p>Приемы устранения загрязнения атмосферного воздуха; аппаратура, технологические схемы и установки очистки отходящих газов от вредных и ценных компонентов (пыли, сернистого ангидрида и серосо-</p>	153

	<p>держащих соединений, оксидов азота, галогенов и их соединений, диоксида углерода, летучих органических соединений, паров ртути); приемы, технологические схемы и установки очистки сточных вод от нефтепродуктов, азот- и фосфорсодержащих соединений, ПАВ, тяжелых металлов, радионуклидов и других поллютантов механическими, химическими, физико-химическими биохимическими и термическими методами; организация систем оборотного водоснабжения; технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов.</p>	
СД.06	<p><b>Экологический менеджмент и экологическое аудирование</b></p> <p>Понятие “экологический менеджмент”; система международных стандартов ISO 14000; оценка исходной экологической ситуации на промышленных предприятиях; система экологического менеджмента; экологическая миссия, политика и цели промышленных предприятий; планирование, организация и практическая реализация деятельности в области экологического менеджмента; программа экологического менеджмента. Экономическая эффективность экологического менеджмента; сертификация систем экологического менеджмента; аудирование как вид профессиональной экологической деятельности; классификация программ аудирования; общая методика разработки и реализации программы аудита систем экологического менеджмента. Критерии аудита систем экологического менеджмента; методы аудирования (анкетирование и интервьюирование, анализ документации, метод материальных балансов и технологических расчетов, картографические методы, непосредственные наблюдения, методы с использованием фотосъемки).</p>	102
СД.07	<p><b>Экономика и прогнозирование промышленного природопользования</b></p> <p>Процессы промышленного природопользования как объекты эколого-экономического анализа и прогнозирования; природоохранительное законодательство; экономический механизм охраны окружающей среды; определение объемов платежей за сбросы и выбросы загрязняющих веществ, размещение отходов. Экономическая оценка важнейших видов природных ресурсов; платежи за использование природных ре-</p>	170

	сурсов; определение объемов штрафных санкций за нарушение природоохранительного законодательства; формирование и расходование территориальных экологических фондов; оценка экономического ущерба от загрязнения окружающей среды. Оценка экологического риска; экологическое страхование; экологическая паспортизация промышленного предприятия анализ эколого-экономической эффективности капитальных вложений, разработки и внедрения новой техники, осуществления природоохранных мероприятий.	
ДС.00	Дисциплины специализаций	657
<b>СП.02</b>	<b>Специальность “Инженерная защита окружающей среды”</b>	
СД.01	<p><b>Теоретические основы защиты окружающей среды</b> Теоретические основы защиты окружающей среды: физико-химические основы процессов очистки сточных вод и отходящих газов и утилизация твердых отходов. Процессы коагуляции, флокуляции, флотации, адсорбции, жидкостной экстракции, ионного обмена, электрохимического окисления и восстановления, электрокоагуляции и электрофлотации, электролиза, мембранные процессы (обратный осмос, ультрафильтрация), осаждения, дезодорации и дегазации, катализа, конденсации, пиролиза, переплава, обжига, огневого обезвреживания, высокотемпературной агломерации.</p> <p>Теоретические основы защиты окружающей среды от энергетических воздействий. Принцип экранирования, поглощения и подавления в источнике. Диффузионные процессы в атмосфере и гидросфере. Рассеивание и разбавление примесей в атмосфере, гидросфере. Методы расчета и разбавления.</p>	119
СД.02	<p><b>Процессы и аппараты защиты окружающей среды</b> Классификация методов очистки отходящих газов и промышленных выбросов. Основные методы и особенности очистки отходящих газов от аэрозолей. Основные аппараты очистки: фильтры, циклоны, пылеосадительные камеры, электрофильтры, газопромыватели (скрубберы) и другое.</p> <p>Очистка промышленных выбросов от токсичных газовых примесей. Основные аппараты очистки: абсорберы, адсорберы, устройства для каталитического</p>	204

	<p>и термического обезвреживания, комбинированные установки на их основе. Расчет и проектирование аппаратов. Подавление, выделение токсичных газов в источник их образования.</p> <p>Классификация методов очистки промышленных стоков. Механические, химические, физико-химические и биохимические методы очистки. Доочистка сочных вод. Используемые аппараты: отстойники, усреднители, механические фильтры, нефтеловушки, фильтры-нейтрализаторы, химические реакторы, порообменные установки, электрокоагуляторы и электрофлотаторы, установки для ультрафильтрации и обратного осмоса, аэротенки, окситенки, метатенки и другие. Расчет и конструирование этих аппаратов. Аппараты для переработки оксидов сточных вод.</p> <p>Классификация общих и специальных методов переработки твердых отходов. Методы измельчения, классификации, обогащения сепарации, компатирования, термической обработки твердых отходов. Основные аппараты для проведения этих процессов: дробилки, мельницы, грохоты, смесители, отсадочные машины и шлюзы, сепараторы, прессы, печи и термическое оборудование и др. Расчет и конструирование этих аппаратов.</p> <p>Особенности работы с токсичными и радиоактивными отходами. Применяемое оборудование. Устройство полигонов.</p> <p>Основные виды энергетического воздействия их окружающего среду.</p> <p>Способы и средства защиты энергетического воздействия. Расчет экранов. Другие способы и средства защиты.</p>	
СД.03	<p><b>Управление охраной окружающей среды (УООС)</b></p> <p>Государственная система управления охраной окружающей среды и природопользованием; основы государственной политики в данной области; провалы государственной экологической политики; модификация системы управления в связи со сменой экономических стратегий; планирование государственной политики в области управления природопользованием. Законодательная и нормативная база УООС; управление и экологический менеджмент; система экологического менеджмента предприятия; основные виды по защите видов природных ресурсов, технике, техноло-</p>	156

	гии; экологически значимая хозяйственная деятельность; принятие решений об экологически значимой хозяйственной деятельности. Экологическая документация, требования по составлению и оформлению, показатели экологичности; оценка эффективности мероприятий по УООС. Требования международных стандартов серии ИСО 14000 по управлению качеством ОС.	
СД.04	<p><b>Экономика природопользования и природоохранной деятельности (П и ПД)</b></p> <p>Основы государственной политики в сфере экономики предприятия и природоохранной деятельности; международный опыт; полномочия государственных органов, разделение компетенции; нормативно-правовая база; нормативно-правовая документация; административные и рыночные методы управления природопользованием; провалы рынка; анализ и расчет экономического ущерба; экологические издержки. Формы и методы экономического регулирования П и ПД; экономическое стимулирование; рыночные методы управления П и ПД; экологическое страхование и эколого-экономический риск; экологическая отчетность, ее показатели; инвестиционный цикл; финансирование природоохранных мероприятий; деятельность экологических фондов; экономика ресурсо- и энергосбережения; экономическая эффективность малоотходных технологий; экологический аудит по экономическим показателям.</p>	85
СД.05	<p><b>Экологическая экспертиза, ОВОС и сертификация</b></p> <p>Система административных методов управления природопользованием и охраной ОС; экологическая экспертиза: закон «Об экологической экспертизе», Положение об ЭЭ, Регламент ЭЭ; субъектно-объектные отношения в ЭЭ; экспертная комиссия, эксперт, процедура, заключение ЭЭ; экспертные оценки в ЭЭ; практика ЭЭ; развитие ЭЭ, перспективы и анализ.</p> <p>Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС); нормативно-правовая база ОВОС; предпроектные и проектные материалы; ЭЭ и ОВОС в инвестиционном цикле; ОВОС по видам природных ресурсов и объектов; международное сотрудничество и документация ОВОС; система экологического лицензи-</p>	102

	<p>рования; виды лицензий, лицензии на комплексное природопользование; лицензирование экологически значимой деятельности.</p> <p>Система экологической сертификации; разделение компетенции государственных органов; международные стандарты ИСО 9000 и ИСО 14000; уполномоченные органы по сертификации, аттестация, аккредитация лабораторий; параметры сертификации, документация.</p>	
СД.06	<p><b>Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг</b></p> <p>Структура современного экологического мониторинга, его цели и задачи; организацию государственной службы наблюдения за состоянием окружающей природной среды; государственный экологический контроль (ГЭК); производственный экологический контроль (ПЭК); общественный экологический контроль (ОЭК); методы экологического контроля; средства экологического контроля; приборы контроля загрязнения воздуха, воды, почвы; аппаратуру для отбора проб воздуха, воды, почвы; аспирационные устройства; индикаторные трубки; хромотографы; фотометры; колориметры; РН-метры; ионометры; автоматизированные системы экологического контроля; метрологическое обеспечение экологического контроля.</p>	102
СД.07	<p><b>Физиология человека</b></p> <p>Основы нормальной анатомии и физиологии человека с элементами топографии жизненно важных органов и систем. Основы патологической анатомии и физиологии неотложных состояний и основных поражений человека в ЧС. Организм человека и его основные физиологические функции на разных уровнях организации: развитие и рост, обмен веществ и энергии, иммунная защита. Анатомия и физиология систем органов человека: костной, мышечной, нервной, сенсорной, сердечно-сосудистой, кроветворной, лимфатической, дыхательной, пищеварительной, мочеполовой, эндокринной, кожи и её производных. Организм человека как единое целое - единство функций и форм. Регуляция жизнеобеспечения организма, механизмы поддержания гомеостаза.</p>	85
ДС.00	Дисциплины специализаций	841

<b>ФТД.00</b>	<b>Факультативные дисциплины</b>	<b>450</b>
<b>ФТД.01</b>	<b>Военная подготовка</b>	<b>450</b>
	<b>Всего часов теоретического обучения</b>	<b>8262</b>

**Всего часов теоретического обучения 8262**

### **5. Сроки освоения образовательной программы по направлению подготовки дипломированного специалиста “Защита окружающей среды”**

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

- теоретическое обучение, включая научно-исследовательскую работу студентов, практикумы, в том числе лабораторные, - 153 недели;
- экзаменационные сессии - не менее 17 недель;
- практики – 11 недель, в том числе:
  - учебная – 3 недели;
  - производственная – 4 недели;
  - преддипломная – 4 недели;
- итоговая государственная аттестация, включая подготовку и защиту выпускной квалификационной работы, - не менее 17 недель;
- каникулы, включая 8 недель последипломного отпуска, - не менее 44 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 увеличивается вузом до одного года относительно нормативного срока, установленного п.1.3 настоящего государственного образовательного стандарта.

5.3. Максимальный объем учебной нагрузки студента устанавливается 54 часа в неделю, включая все виды его аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы.

5.4. Объем аудиторных занятий студента при очной форме обучения не должен превышать в среднем за период теоретического обучения 27 часов в неделю. При этом в указанный объем не входят обязательные практические занятия по физической культуре и занятия по факультативным дисциплинам.

5.5. При очно-заочной (вечерней) форме обучения объем аудиторных занятий должен быть не менее 10 часов в неделю.

5.6. При заочной форме обучения студенту должна быть обеспечена возможность занятий с преподавателем в объеме не менее 160 часов в год, если указанная форма освоения образовательной программы (специальности) не запрещена соответствующим постановлением правительства РФ.

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 “Защита окружающей среды”**

6.1. Требования к разработке основной образовательной программы подготовки *инженера-эколога*.

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

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

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

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

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

- изменять объем часов, отводимых на освоение учебного материала для циклов дисциплин - в пределах 5%, а для отдельных дисциплин цикла - 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 4 дисциплины: “Иностранный язык” (в объеме не менее 340 часов), “Физическая культура” (в объеме не менее 408 часов), “Отечественная история”, “Философия”. Остальные базовые дисциплины могут реализовываться по усмотрению вуза. При этом возможно их объединение в междисциплинарные курсы при сохранении обязательного минимума содержания. Если дисциплины являются частью общепрофессиональной или специальной подготовки (для гуманитарных и социально-экономических направлений подготовки (специальностей)), выделенные на их изучение часы могут перераспределяться в рамках цикла;
- осуществлять преподавание гуманитарных и социально-экономических дисциплин в форме авторских лекционных курсов и разнообразных видов коллективных и индивидуальных практических занятий, заданий и семинаров по программам, разработанным в самом вузе и учитывающим региональную, национально-этническую, профессиональную специфику, а также научно-исследовательские предпочтения преподавателей, обеспечивающих квалифицированное освещение тематики дисциплин цикла;

- устанавливать необходимую глубину преподавания отдельных разделов дисциплин, входящих в циклы гуманитарных и социально-экономических, математических и естественнонаучных дисциплин, в соответствии с профилем специальных дисциплин, реализуемых вузом;
- устанавливать по согласованию с Учебно-методическим объединением в установленном порядке наименование специализаций, дисциплин специализаций, их объем и содержание, а также форму контроля их освоения студентами;
- реализовывать основную образовательную программу подготовки инженера в сокращенные сроки для студентов высшего учебного заведения, имеющих среднее профессиональное образование соответствующего профиля или высшее профессиональное образование. Сокращение сроков проводится на основе аттестации имеющихся знаний, умений и навыков студентов, полученных на предыдущем этапе профессионального образования. При этом продолжительность обучения должна составлять не менее трех лет при очной форме обучения. Обучение в сокращенные сроки допускается для лиц, уровень образования или способности которых являются для этого достаточным основанием.

Занятия по дисциплине “Физическая культура” при очно-заочной (вечерней), заочной формах обучения и экстернате могут предусматриваться по желанию студентов.

#### 6.2. Требования к кадровому обеспечению учебного процесса.

Реализация основной образовательной программы подготовки дипломированного специалиста должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины и систематически занимающимися 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 базам данных и библиотечным фондам, соответствующим по содержанию полному перечню дисциплин основной образовательной программы из расчета обеспеченности учебниками и учебно-методическими пособиями не менее 0,5 экз. на одного студента, наличием методических пособий и рекомендаций по всем дисциплинам и по всем видам занятий - практикумам, курсовому и дипломному проектированию, практикам, а также наглядными пособиями, аудио-, видео- и мультимедийными материалами.

Лабораторными практикумами должны быть обеспечены дисциплины: физика, химия, информатика, механика, гидравлика и теплотехника,

электротехника и электроника, безопасность жизнедеятельности, промышленная экология.

Кроме того, по специальности “Инженерная защита окружающей среды” лабораторными практикумами должны быть обеспечены дисциплины: инженерные методы защиты гидросферы, инженерные методы защиты атмосферы, техника и технология переработки и утилизации отходов, экологический мониторинг.

Практические занятия должны быть предусмотрены при изучении дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального циклов, а также специальных дисциплин, включая дисциплины специализаций.

Семинарские занятия должны быть предусмотрены для гуманитарных и социально-экономических дисциплин.

Библиотека вуза должна иметь достаточное количество современных учебников и учебных пособий по всем циклам дисциплин и постоянно восполняться научной литературой и периодическими изданиями экологического профиля.

Библиотечный фонд должен содержать следующие журналы:

“Экология и промышленность России”;

“Экологические системы и приборы”;

“Экология и жизнь”.

6.4. Требования к материально-техническому обеспечению технического процесса.

Высшее учебное заведение, реализующее основную образовательную программу подготовки дипломированного специалиста, должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных примерным учебным планом и соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и противопожарным правилам.

Лаборатории высшего учебного заведения должны быть оснащены современными стендами и оборудованием, позволяющим изучать дисциплины в соответствии с реализуемой вузами специальностью (специализацией).

В составе вуза должны быть центры, классы и лаборатории, оснащенные современной компьютерной техникой.

6.5. Требования к организации практик.

6.5.1. Учебная (ознакомительная) практика.

Во время учебной ознакомительной практики необходимо предусмотреть посещение:

- предприятий различного профиля, являющихся источниками антропогенной нагрузки на окружающую среду (промышленные, энергетические, строительные, транспортные, сельскохозяйственные предприятия и т.п.);

- предприятий и организаций, решающих экологические проблемы территорий (санитарно-эпидемиологические лаборатории, водопроводные станции, станции очистки сточных вод, мусоросжигающие заводы);
- музеев и выставок;
- заповедников, охраняемых территорий, национальных парков.

В программе учебной ознакомительной практики необходимо предусмотреть:

- проведение работ по исследованию состояния окружающей среды в городской и сельской местности, селитебных территориях и природных ландшафтах;
- проведение общественно полезных работ по сохранению природной среды и ликвидации антропогенных изменений.

#### 6.5.2. Производственная практика.

Во время производственной практики студент в производственных условиях конкретного предприятия, учреждения, организации должен

*изучить:*

- структуру и организацию работ по защите окружающей среды предприятия;
- технику и технологию создания и эксплуатации экобиозащитной техники и технологии;
- методы, приборы и средства контроля состояния окружающей природной среды и выбросов производства;
- экономику, организацию управления производством, стандартизацию и контроль качества выпускаемой продукции, мероприятия по повышению эффективности и производительности труда;
- вычислительные системы и программное обеспечение, направленные на решение экологических задач;
- передовой опыт ведущих специалистов организации;
- организацию научно-исследовательской и проектно-конструкторской работы;
- направления работ по созданию и обеспечению безопасных и здоровых условий труда, а также действий по предупреждению чрезвычайных ситуаций.

*освоить:*

- приемы работы и обслуживания современных измерительных приборов и технологического оборудования защиты окружающей среды;
- порядок учета и оценки результатов исследовательской и производственной деятельности;
- принципы оформления отчетных документов по производственной деятельности.

#### 6.5.3. Преддипломная практика.

Во время преддипломной практики студент должен

*ознакомиться:*

- с общей структурой промышленного предприятия, организации, учреждения;

- с производственной и исследовательской деятельностью предприятия, организации, учреждения по решению проблем охраны окружающей среды;
- с системой организации отношений внутри предприятия и внешними органами по экологическим вопросам.

*изучить:*

- основные технические характеристики приборов и оборудования используемого в деятельности предприятия для контроля состояния окружающей среды;
- комплекс мероприятий по технике безопасности, противопожарному регламенту и действиям в чрезвычайных ситуациях;
- основные мероприятия по механизации и автоматизации производственных процессов;
- механизмы осуществления экологической и экономической политики предприятия в решении проблем энерго- и ресурсосбережения;
- информационные системы и программное обеспечение, используемое в деятельности предприятия по решению экологических задач;
- систему обеспечения качества выпускаемой продукции и услуг, сертификации продукции по экологическим показателям.

*провести:*

- сбор нормативно-технической, правовой и методической документации по тематике дипломной работы;
- подбор технической, технологической и проектно-конструкторской документации, необходимой для выполнения дипломной работы;
- сбор организационно-экономической информации, касающейся тематики дипломной работы.

#### 6.5.4. Аттестация по итогам практики

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

### **7. Требования к уровню подготовки выпускника по направлению подготовки дипломированного специалиста “Защита окружающей среды”**

#### 7.1. Требования к профессиональной подготовленности выпускника.

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

Инженер по защите окружающей среды должен

*знать:*

- об основных научно-технических проблемах экологической безопасности;
- о перспективах развития техники и технологии защиты окружающей среды;

- о взаимосвязи экологических проблем с техническими, организационными и экономическими проблемами конкретного производства;
- механизм воздействия производства на компоненты биосферы;
- методы определения допустимой экологической нагрузки на окружающую среду;
- принципы организации и управления природоохранной деятельностью с учетом отраслевой специфики;
- проведения экологических экспертиз проектных решений, технологических процессов и производств, сертификации продукции по признакам экологической безопасности;
- организационные основы осуществления мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий аварий и катастроф природного и антропогенного характера на предприятиях отрасли;

*уметь применять:*

- способы и технику ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду;
- современные методы и средства инженерной защиты окружающей среды;
- методы анализа и оценки степени опасности антропогенного воздействия на окружающую среду;
- правовую и нормативно-техническую документацию по вопросам экологической безопасности и рациональному природопользованию;
- методы выбора, разработки и эксплуатации инженерных методов и средств защиты окружающей среды;
- современные разработки эффективных природоохранных мероприятий с учетом экологических, социальных и экономических интересов общества;
- компьютерные технологии в анализе и оценке состояния окружающей среды, создании и эксплуатации экозащитной техники и технологии, управлении природоохранной деятельностью.

## 7.2. Требования к итоговой государственной аттестации выпускника.

### 7.2.1. Общие требования к государственной итоговой аттестации.

Итоговая государственная аттестация инженера включает защиту выпускной квалификационной работы и, по решению вуза, государственный экзамен, позволяющий выявить теоретическую подготовку к решению профессиональных задач.

Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе высшего профессионального образования.

### 7.2.2. Требования к выпускной квалификационной работе выпускника.

Выпускная квалификационная работа инженера-эколога представляет собой законченную разработку, в которой решается актуальная задача по оценке воздействия на окружающую среду объектов экономики, проекти-

рованию и оптимизации экологической техники и технологии, повышению эффективности природоохранной деятельности с проработкой социальных и правовых вопросов и экономическим обоснованием. Выпускник должен показать умение использовать методы и средства оценки состояния окружающей среды, выбирать, проектировать и оптимизировать процессы и аппараты защиты окружающей среды, методы проведения экологической экспертизы проектов, экологической сертификации производств и продукции, нормативно-правовые документы, принципы разработки и использования моделей для описания и прогнозирования экологических последствий антропогенного воздействия, планировать теоретические и экспериментальные исследования, выбирать технические средства и средства исследований, использовать компьютерные методы сбора, хранения и обработки информации, применяемой в сфере профессиональной деятельности.

### 7.2.3. Требования к государственному экзамену.

При введении государственного экзамена порядок проведения и программа государственного экзамена по направлению подготовки дипломированного специалиста “Защита окружающей среды” определяются вузом на основании методических рекомендаций и соответствующей примерной программы, разработанных Учебно-методическим объединением, Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденным Минобрнауки России, и государственного образовательного стандарта по направлению подготовки дипломированного специалиста “Защита окружающей среды”.

Перечень дисциплин, вынесенных на итоговый междисциплинарный экзамен по специальным дисциплинам, определяется вузом с учетом особенностей реализуемой образовательной программы.

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Учебно-методическое объединение вузов  
по образованию в области машиностроения  
и приборостроения:

Председатель Совета УМО \_\_\_\_\_ И.Б. Федоров

Заместитель председателя Совета УМО \_\_\_\_\_ С.В. Коршунов

Учебно-методическое объединение вузов  
по химико-технологическому образованию:

Председатель Совета УМО \_\_\_\_\_ П.Д. Саркисов

Заместитель председателя Совета УМО \_\_\_\_\_ В.Е. Кочурихин

**СОГЛАСОВАНО:**

Управление образовательных программ  
и стандартов высшего и среднего  
профессионального образования \_\_\_\_\_ Г.К. Шестаков

Начальник отдела  
технического образования \_\_\_\_\_ Е.П. Попова

Главный специалист \_\_\_\_\_ Н.Л. Пономарев