1. Общая характеристика специальности 190600 - Инженерное дело

в медико-биологической практике.

1.1. Специальность утверждена приказом Государственного Комите-

та Российской Федерации по высшему образованию от 05.03.94 N180.

1.2. Квалификация выпускников - инженер, нормативная длитель-

ность освоения программы при очной форме обучения - 5 лет.

1.3. Характеристика сферы и объектов профессиональной деятель-

ности выпускника.

1.3.1. Место специальности в области науки и техники.

Инженерное дело в медико-биологической практике - область нау-

ки и техники, которая включает совокупность средств, способов и ме-

тодов человеческой деятельности, направленной на инженерно-техничес-

кое обеспечение медико-биологических исследований, включающее:

- сервисное обслуживание (в том числе регламентные, профилак-

тические и ремонтные работы) соответствующего типового и несерийного

медицинского оборудования, приборов, аппаратов, систем и комплексов;

- обслуживание инструментальных средств, созданных на основе

физических и физико-химических методов исследования биологических

объектов, при проведении медико-биологических экспериментов;

- разработку новых методов исследования состояния биологичес-

ких объектов и управления этим состоянием, а также медицинских тех-

нологий с применением технических средств;

- применение вычислительных средств для обработки биомедицин-

ской информации, при создании и эксплуатации медицинских баз данных,

экспертных систем и стандартных пакетов прикладных программ информа-

ционной поддержки диагностического и лечебного процессов;

- разработку и изготовление нестандартного оборудования и

приспособлений для медицинских и биологических лабораторий;

- анализ рынка медицинской техники и разработку предложений по

оснащению медико-биологической техникой соответствующих лечебных,

диагностических и исследовательских учреждений.

1.3.2. Объекты профессиональной деятельности.

Объектами профессиональной деятельности инженеров по специаль-

ности 190600 - Инженерное дело в медико-биологической практике явля-

- 3 -

ются физические и физико-химические методы медицинских и биологичес-

ких исследований, технологии использования технических средств при

проведении медико-биологических экспериментов, биомедицинские прибо-

ры, аппараты, системы и комплексы и способы их эксплуатации и обслу-

живания в условиях учреждений медицинского и биологического профиля,

экспериментальные данные медико-биологических исследований и методы

их обработки, базы данных и экспертные системы, типовые пакеты прик-

ладных задач медико-биологического назначения.

1.3.3. Цели деятельности инженера.

Целями деятельности инженера по специальности 190600 - Инже-

нерное дело в медико-биологической практике - являются: ввод в экс-

плуатацию, контроль за работоспособностью, своевременное обеспечение

заявок на расходные материалы, проведение регламентных и ремонтных

работ по обслуживанию биомедицинского оборудования, приборов, аппа-

ратов, систем и комплексов; исследования и создание новых методов и

технических средств проведения медико-биологических экспериментов,

обоснование закупок медицинской техники; а также проектирование и

изготовление нестандартного оборудования и приспособлений; обработка

медико-биологической информации и внедрение современных технологий,

баз данных и пакетов прикладных программ в практику проведения меди-

ко-биологических экспериментов.

1.3.4. Виды профессиональной деятельности.

Инженер по специальности 190600 - Инженерное дело в медико-би-

ологической практике в соответствии с фундаментальной и специальной

подготовкой может выполнять следующие виды профессиональной деятель-

ности:

- эксплуатационная;

- организационно-технологическая;

- сервисное обслуживание;

- научно-исследовательская;

- экспериментально-исследовательская.

Инженер по специальности 190600 - Инженерное дело в медико-би-

ологической практике предназначен для работы в медицинских лечебно-

диагностических организациях (больницах, поликлиниках, амбулаториях

и др.), диагностических центрах, научно-исследовательских медицинс-

ких и биологических центрах, лабораториях, институтах, связанных с

эксплуатацией биомедицинской техники и проведением медико-биологи-

ческих экспериментов, предприятиях сервисного обслуживания медицинс-

кой техники.

- 4 -

Инженер по специальности 190600 - Инженерное дело в медико-био-

логической практике должен уметь компетентно и ответственно решать на

основе полученных при обучении знаний и опыта следующие характерные

задачи:

а) эксплуатационная деятельность:

- обслуживание технических средств в процессе медицинских и

биологических экспериментов; обеспечение их надежной работы;

- проведение профилактических работ и мелкого ремонта меди-

цинской техники;

- разработка нестандартного оборудования и приспособлений

для проведения экспериментов;

- разработка и использование типовых пакетов прикладных

программ и программного обеспечения автономных и встроенных вычисли-

тельных блоков приборов, систем и комплексов.

- участие в модернизации различных приборов и комплексов с

выполнением необходимых расчетов;

- метрологическая аттестация медицинской электронной техни-

ки, создание испытательных стендов, поверочных схем, эталонных об-

разцов и стандартов.

б) организационно-технологическая деятельность:

- организация технологического процесса использования биоме-

дицинской техники при выполнении медико-биологических исследований;

- разработка практических методик исследований с применением

технических средств;

- расчет и исследования эксплуатационных характеристик при-

боров, аппаратов, систем и комплексов медико-биологического назначе-

ния;

- обеспечение соответствия разрабатываемых решений и доку-

ментации стандартам и другим нормативным документам;

- выполнение рабочих чертежей и контрольных сборок, макетов,

опытных образцов нестандартного оборудования и приспособлений;

- составление описаний методик использования медицинской

техники, условий и инструкций по эксплуатации, контрольных формуля-

ров;

в) сервисное обслуживание:

- профилактические работы и ремонт медицинской диагностичес-

кой и лечебной техники, оборудования и приспособлений;

- подготовка технической документации на проведение профи-

лактических и ремонтных работ;

- 5 -

г) научно-исследовательская деятельность:

- участие в общем исследовании медико-технических проблем

развития методов биомедицинских исследований;

- исследования и разработка новых принципов и методов изуче-

ния биологических объектов на основе достижений биологии, медицины,

различных областей науки и техники;

- разработка новых методов обработки биомедицинской информа-

ции, формирования баз данных, поиск комплексных показателей интег-

ральной оценки состояния организма и отдельных его функциональных

систем;

д) экспериментально-исследовательская:

- разработка методик исследования биологических объектов;

- подбор технических средств для проведения медицинских ди-

агностических и лечебных мероприятий;

- участие в выполнении медицинских и биологических исследо-

ваний, связанных с лечебно-диагностическим процессом;

- обработка экспериментальных данных;

- разработка нестандартного оборудования и приспособлений

для проведения экспериментов.

Направленность работы инженера по специальности 190600 - Инже-

нерное дело в медико-биологической практике - предполагает:

- эффективное использование в лечебно-диагностическом про-

цессе современных методов диагностических и профилактических иссле-

дований биообъекта (главным образом, человеческого организма) и ме-

тодов лечебного воздействия на него, основанных на применении техни-

ческих средств, в которых реализованы физические и физико-химические

принципы измерения свойств живого организма, достижений биофизики,

биохимии, электронной и вычислительной техники, информатики и других

технических наук;

- разработку проектов технического и математического обеспе-

чения автоматизированных диагностических центров, автоматизирован-

ных комплексов для профилактических осмотров населения, мониторных

систем наблюдения за состоянием больных, автоматизированных систем

для медико-биологических исследований;

- обслуживание терапевтических аппаратов и систем для замеще-

ния утраченных функций и органов, биотехнических систем для целей

профотбора и профобучения, биотехнических комплексов для количест-

венного учета человеческого фактора;

- 6 -

- проведение экспресс-диагностики состояния человека по стан-

дартным методикам;

- разработка вопросов биомедицинской метрологии, методов ана-

лиза биологических сигналов, обработки данных и формировании баз

данных для медицинских диагностических центров, отделений, поликли-

нических учреждений, автоматизированных систем управления медицинс-

ким учреждением и системой здравоохранения.

2. Требования к уровню подготовки лиц, успешно завершивших обу-

чение по программе инженера по специальности 190600 - Инженерное де-

ло в медико-биологической практике.

2.1. Общие требования к образованности инженера.

Инженер отвечает следующим требованиям:

- знаком с основными учениями в области гуманитарных и социаль-

но-экономических наук, способен научно анализировать социально-зна-

чимые проблемы и процессы, умеет использовать методы этих наук в

различных видах профессиональной и социальной деятельности;

- знает основы Конституции Российской Федерации, этические и

правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу,

окружающей среде, умеет учитывать их при разработке экологических и

социальных проектов;

- имеет целостное представление о процессах и явлениях, проис-

ходящих в неживой и живой природе, понимает возможности современных

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

мом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и воз-

никающих при выполнении профессиональных функций;

- способен продолжить обучение и вести профессиональную дея-

тельность в иноязычной среде (требование рассчитано на реализацию в

полном объеме через 10 лет);

- имеет научное представление о здоровом образе жизни, владеет

умениями и навыками физического самосовершенствования;

- владеет культурой мышления, знает его общие законы, способен

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

таты;

- умеет на научной основе организовать свой труд, владеет

компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования)

информации, применяемыми в сфере его профессиональной деятельности;

- владеет знаниями основ производственных отношений и принципа-

- 7 -

ми управления с учетом технических, финансовых и человеческих факто-

ров;

- умеет использовать методы решения задач на определение опти-

мальных соотношений параметров биомедицинских приборов и систем;

- способен в условиях развития науки и изменяющейся социальной

практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможнос-

тей, умеет приобретать новые знания, используя современные информа-

ционные образовательные технологии;

- понимает сущность и социальную значимость своей будущей про-

фессии, основные проблемы дисциплин, определяющих конкретную область

его деятельности, видит их взаимосвязь в целостной системе знаний;

- способен к проектной деятельности в профессиональной сфере на

основе системного подхода, умеет строить и использовать модели для

описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их ка-

чественный и количественный анализ;

- способен поставить цель и сформулировать задачи, связанные с

реализацией профессиональных функций, умеет использовать для их ре-

шения методы изученных им наук;

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

с методами управления, умеет организовать работу исполнителей, нахо-

дить и принимать управленческие решения в условиях различных мнений,

знает основы педагогической деятельности;

- методически и психологически готов к изменению вида и харак-

тера своей профессиональной деятельности, работе над междисциплинар-

ными проектами.

2.2. Требования к знаниям и умениям по дисциплинам.

2.2.1. Требования по общим гуманитарным и социально-экономичес-

ким дисциплинам.

Требования к знаниям и умениям инженера соответствуют требова-

ниям (федеральный компонент) к обязательному минимуму содержания и

уровню подготовки выпускника высшей школы по циклу "Общие гуманитар-

ные и социально-экономические дисциплины", утвержденным Государс-

твенным комитетом Российской Федерации по высшему образованию 18 ав-

густа 1993 г.

- 8 -

2.2.2. Требования по математическим и общим естественнонаучным

дисциплинам.

Инженер должен:

в области математики и информатики:

иметь представление:

- о математике как особом способе познания мира, общности ее

понятий и представлений,

- о математических моделях как средствах формального описания и

анализа процессов и явлений,

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

- о современных методах изучения информационных моделей, месте

информатики в ряду естественнонаучных и прикладных дисциплин;

знать и уметь использовать:

- основные понятия и методы математического анализа, аналити-

ческой геометрии, общей и линейной алгебры, теории функций комплекс-

ного переменного, операционного исчисления, теории вероятностей и

математической статистики;

- особенности математических вычислений, реализуемых на ЭВМ;

- численные методы интегрирования и дифференцирования, линейной

алгебры, решения алгебраических и дифференциальных уравнений, приб-

лижения функций спектральных представлений и преобразований;

- основные положения теории множеств;

- аппарат булевой алгебры, методы преобразования булевых функ-

ций и способы их использования для синтеза комбинационных схем;

- основные теоретические положения математической логики и тео-

рии логического вывода;

- базовые понятия вычислительной техники;

- основные методы информатики, закономерности протекания инфор-

мационных процессов в искусственных системах, математические модели

информационных процессов и систем в технике;

иметь опыт:

- употребления математической символики для выражения коли-

чественных и качественных отношений объектов;

- исследования моделей и оценки пределов применимости получен-

ных результатов;

- аналитического и численного решения алгебраических дифферен-

циальных и разностных уравнений;

- 9 -

- применения численных методов линейной алгебры и приближения

функций;

- использование численных методов линейной алгебры и приближе-

ния функций;

в области физики, химии и экологии:

иметь представление:

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

- о фундаментальном единстве естественных наук, незавершенности

естествознания и возможности его дальнейшего развития;

- о дискретности и непрерывности в природе;

- о соотношении порядка и беспорядка в природе, упорядоченности

строения объектов, переходах в неупорядоченное состояние и наоборот;

- о динамических закономерностях в природе;

- о вероятности как объективной характеристике природных сис-

тем и статистических закономерностях в природе;

- об измерениях и их специфичности в различных разделах естест-

вознания;

- о фундаментальных константах естествознания;

- о принципах симметрии и законах сохранения;

- о соотношениях эмпирического и теоретического в познании;

- о состояниях в природе и их изменениях со временем;

- об индивидуальном и коллективном поведении объектов в приро-

де;

- о времени в естествознании;

- об основных химических системах и процессах, реакционной спо-

собности веществ;

- о методах химической идентификации и определения веществ;

- о методах исследований в органической химии;

- о свойствах органических веществ и их превращениях;

- о биосфере и направлении ее эволюции;

- об особенностях биологической формы организации материи,

принципах воспроизводства и развития живых систем;

- о целостности и гомеостазе живых систем;

- о взаимодействии организма и среды, сообществе организмов,

экосистемах;

- об экологических принципах охраны природы и рациональном

природопользовании, перспективах создания не разрушающих природу

технологий;

- 10 -

- о новейших открытиях естествознания, перспективах их исполь-

зования для построения технических устройств;

- о физическом и биологическом моделировании;

- о последствиях своей профессиональной деятельности с точки

зрения единства биосферы и биосоциальной природы человека;

знать и уметь использовать:

- основные понятия, законы и модели механики, электричества и

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

ки и термодинамики, экологии;

- методы теоретического и экспериментального исследования в фи-

зике, химии и экологии;

- уметь оценивать численные порядки величин, характерных для

различных разделов естествознания.

2.2.3. Требования по общепрофессиональным дисциплинам.

Инженер должен:

иметь представление:

- о способах отображения пространственного расположения геомет-

рических элементов на чертежах и правилах построения чертежа техни-

ческих объектов;

- о единой системе конструкторской документации ЕСКД и компь-

ютерных методах выполнения технической документации;

- о сборочных чертежах изделий, принципиальных электрических

схем радиоэлектронных узлов и схем их соединений;

- об основных разделах механики и сопротивления материалов, те-

ории напряжений и деформации, методах обеспечение жесткости конс-

трукций;

- о системе допусков и посадок при согласовании конструкций ме-

ханических узлов;

- о механических свойствах твердых и упругих сплошных сред,

свойствах и законах движения жидких сред;

- об особенностях проявления законов механики в живых системах

и о проблемах протезирования;

- о современных методах анализа и средствах расчета электричес-

ких цепей;

- о современной теории электромагнитного поля;

- о конструкционных материалах и материалах с особыми свойства-

ми, методах обработки материалов с целью повышения стабильности ха-

- 11 -

рактеристик;

- об основных свойствах материалов для биологических применений

и проблеме совместимости биологических (естественных) и технических

материалов;

- о физических основах выполнения измерений, измерительных пре-

образованиях, источниках помех и видах погрешности измерений;

- о стандартизации измерений, роли эталонов и стандартных об-

разцов, значении международного сотрудничества в области стандарти-

зации измерений;

- о тенденциях развития, перспективных схемотехнических решени-

ях и предельных характеристиках современной цифровой, аналоговой и

гибридной электроники;

- о методах моделирования, как методах реализации системных прин-

ципов исследования сложных систем, роли ЭВМ в реализации методов мо-

делирования, математическом аппарате и методах оптимизации моделей;

- о перспективах развития аппаратного и программного обеспече-

ния в области обработки экспериментальной информации;

- о методах автоматизации сбора и обработки экспериментальной

информации, различных подходах к анализу данных, математическом ап-

парате решения задач классификации и распознавания образов;

- о методологии математического планирования исследовательского

эксперимента и связи его результатов с принятием решений;

- о научных и организационных основах и мерах ликвидации пос-

ледствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и других чрезвычайных

ситуаций.

знать и уметь использовать:

- методы изображения пространственных объектов на плоских чер-

тежах;

- основные закономерности поведения материальных объектов при

их взаимодействии;

- особенности использования конструктивных элементов различного

типа, методы обеспечения прочности и устойчивости конструкций и их

элементов;

- допуски и посадки при конструировании механических соединений

деталей и узлов;

- законы движения материальной точки, твердых и жидких сплошных

сред, параметры движения жидкости по магистралям разного типа;

- особенности проявления законов механики в живых системах;

- 12 -

- фундаментальные положения электротехники, важнейшие свойства

и характеристики электрических цепей, методы расчета цепей во вре-

менной и частотной областях;

- основные методы измерений параметров физических объектов и

процессов, источники помех и методы борьбы с их влиянием;

- основные типы современных аналоговых и цифровых электронных

схем, принципы их построения и использования, методы расчета и про-

ектирования электронных устройств различного назначения;

- основные классы моделей и методы моделирования, принципы

построения моделей процессов и объектов, методы формализации, алго-

ритмизации и реализации моделей средствами ВТ;

- методы анализа экспериментальных данных - сигналов и числовых

массивов, статистические и непараметрические подходы к анализу;

- методы и алгоритмы формирования и преобразования изображений,

возможности аппаратных и программных средств, функции и организацию

графических контроллеров, процессоров и графических станций для ана-

лиза изображений;

- методы планирования исследовательских экспериментов при двух

и более влияющих факторов, способы оптимизации планов и критерии оп-

тимальности;

- принципы обеспечения условий безопасной жизнедеятельности при

разработке, производстве и эксплуатации биомедицинских аппаратов,

комплексов и систем;

иметь опыт:

- выполнения эскизов и чертежей приборов, деталей, электричес-

ких принципиальных схем, чтения чертежей;

- расчета несущих конструкций приборов и узлов;

- расчета электрических цепей при разнообразных воздействиях во

временной и частотной областях аналитически и численно на ЭВМ;

- анализа пригодности конструкционных материалов для решения

практических задач;

- выбора и использования метода измерения, выполнения измери-

тельного эксперимента, оценки точности результата измерения;

- выполнения схемотехнического проектирования аналоговых и циф-

ровых устройств обработки сигналов;

- расчета параметров моделей различных объектов и процессов с

применением ЭВМ, в том числе с применением типового программного

обеспечения;

- 13 -

- выполнения расчетов по обработке экспериментальных данных с

применением стандартного программного обеспечения и методов анализа;

- составления планов исследовательских экспериментов при раз-

личном количестве мешающих факторов с проверкой их оптимальности на

машинных экспериментах;

- анализа условий безопасности и выбора технических и организа-

ционных мероприятия по безопасности на стадии проектирования, изго-

товления и эксплуатации средств электронной техники.

2.2.4. Требования по специальным дисциплинам.

Инженер должен:

знать и уметь использовать:

- основные закономерности устройства и функционирования орга-

низма, его физиологические системы, особенности проявлений жизнедея-

тельности;

- биофизические процессы в живых системах и закономерности вза-

имодействия с физическими полями;

- биохимические явления в организме, закономерности обмена ве-

ществ и принципы биохимического регулирования внутренней среды орга-

низма;

- особенности биологических объектов различной сложности как

объектов исследования;

- основные физические и физико-химические методы исследования

биологических объектов различной сложности, их достоинства и недос-

татки, типовые формы биологических сигналов, информативные параметры

и схемы выполнения исследований по наиболее распространенным мето-

дам;

- парк медицинской техники различного назначения, основные

классы приборов, аппаратов, систем и комплексов, их характеристики,

области и условия применения;

- требования по эксплуатации и техническому обслуживанию меди-

цинских приборов, биотехнических систем и аппаратов в условиях меди-

ко-биологических организаций;

- средства для аттестации, метрологического обеспечения и безо-

пасной эксплуатации разрабатываемых приборов, аппаратов и систем;

- способы проектирования и внедрения в медико-биологическую

практику нестандартного оборудования и приспособлений к биомеди-

цинской аппаратуре;

- 14 -

- возможности применения компьютеров и стандартного программно-

го обеспечения при проведении медико-биологических экспериментов;

- средства и методы создания программных продуктов для проведе-

ния медико-биологических, эргономических и экологических исследова-

ний;

- методы и алгоритмы обработки информации в диагностических и

экспертных системах, АСУ здравоохранения;

- принципы построения биотехнических систем, объединяющих в се-

бе биологические и технические звенья, основы бионической методоло-

гии изучения живых систем и синтеза биотехнических комплексов;

владеть:

- физическими и физико-химическими методами исследования чело-

веческого организма и методами воздействия на него с целью управле-

ния его состоянием;

- парком медицинской техники различного назначения, основными

параметрами и областями применения различной техники при выполнении

медико-биологических исследований;

- методами организации регламентных работ, поверок и аттестаций

медицинской техники;

- теоретическими основами и опытом проектирования нестандартно-

го оборудования и приспособлений;

- методологией инструментального и программного обеспечения ав-

томатизированных диагностических центров, автоматизированных комп-

лексов для профилактических осмотров населения, мониторных систем

наблюдения за состоянием больных, автоматизированных систем для экс-

периментальных медико-биологических исследований;

- вопросами биомедицинской метрологии, способами формирования

эталонных образцов, стандартными процедурами поверки и контроля ме-

дицинской электронной техники;

- методами анализа данных для диагностических, экспертных и ав-

томатизированных биомедицинских систем и комплексов;

- вопросами менеджмента в медицинских учреждениях, в том числе

организацией технического обеспечения лечебно-диагностического процес-

са.

Дополнительные требования к специальной подготовке инженера оп-

ределяются высшим учебным заведением с учетом особенностей специали-

зации.

- 15 -

3. Минимум содержания образовательной программы для подготовки

инженера по специальности 190600 - Инженерное дело в медико-

биологической практике.

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

Индекс Наименование дисциплин Всего часов

и их основные разделы

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

1 2 3

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

ГСЭ.00 Общие гуманитарные и социально-экономические

дисциплины. 1800

Перечень дисциплин и их основное содержание со-

ответствуют Требованиям (федеральный компонент)

к обязательному минимуму содержания и уровню

подготовки выпускника высшей школы по циклу

"Общие гуманитарные и социально-экономические

дисциплины", утвержденным Государственным коми-

тетом Российской Федерации по высшему образова-

нию 18 августа 1993 г.

ЕН.00 Математические и общие естественнонаучные дисципли-

ны 2020

ЕН.01 Математика: 800

алгебра: основные алгебраические структуры,

векторные пространства и линейные отображения,

булевы алгебры;

геометрия: аналитическая геометрия, многомерная

евклидова геометрия, дифференциальная геометрия

кривых и поверхностей, элементы топологии;

анализ: дифференциальное и интегральное исчис-

ления, элементы теории функций и функционально-

го анализа, теория функций комплексного пере-

менного, дифференциальные уравнения;

дискретная математика: множества, диаграммы

Венна, отношения и их свойства, отношения экви-

валентности и порядка, функции и отображения;

- 16 -

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

1 2 3

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

математическая логика: знаковые системы, выска-

зывания, предикаты, понятие вывода, логические

исчисления, логический вывод, исчисление преди-

катов, теорема Геделя о неполноте;

теория графов: основные понятия, свойства, спо-

собы отображения, анализ;

булевы функции: функциональная полнота, функци-

онально полные базисы, графы, теория алгорит-

мов, языки и грамматики, автоматы, комбинатори-

ка;

вероятность и статистика: элементарная теория

вероятностей, математические основы теории ве-

роятностей, модели случайных процессов, провер-

ка гипотез, принцип максимального правдоподо-

бия, статистические методы обработки экспери-

ментальных данных.

ЕН.02 Информатика: 200

понятие информации: виды информации; подходы к

оценке количества информации; структура и зако-

номерности протекания информационных процессов;

общая характеристика процессов сбора, передачи,

обработки и накопления информации; математичес-

кие основы информатики;

информационные технологии: технические и прог-

раммные средства реализации информационных

процессов; модели решения функциональных и вы-

числительных задач; алгоритмизация и программи-

рование; формы представления и преобразования

информации;

организация ЭВМ, комплексов, сетей: программное

обеспечение; технология создания программного

обеспечения; базы данных, знаний и экспертные

системы в предметной области; компьютерная гра-

фика;

- 17 -

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

1 2 3

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

применение ПЭВМ для решения инженерных задач в

предметной области: тенденции развития информа-

ционных технологий; роль и значение информаци-

онных ресурсов в современном обществе; информа-

тизация общества и перспективы перехода к ин-

формационному обществу.

Общие естественнонаучные дисциплины 730

ЕН.03 Физика: 450

физические основы механики: понятие состояния в

классической механике; уравнения движения; за-

коны сохранения; основы релятивистской механи-

ки; принцип относительности в механике; кинема-

тика и динамика твердого тела, жидкостей и га-

зов;

электричество и магнетизм: электростатика и

магнитостатика в вакууме и веществе; уравнения

Максвелла в интегральной и дифференциальной

форме; материальные уравнения; квазистационар-

ные токи; принцип относительности в электроди-

намике;

физика колебаний и волн: гармонический и ангар-

монический осциллятор; физический смысл спект-

рального разложения; кинематика волновых про-

цессов; нормальные моды; интерференция и диф-

ракция волн; элементы Фурье-оптики;

квантовая физика: корпускулярно-волновой дуа-

лизм; принцип неопределенности; квантовые сос-

тояния; принцип суперпозиции; квантовые уравне-

ния движения; операторы физических величин,

энергетический спектр атомов и молекул, природа

химической связи;

статистическая физика и термодинамика: три на-

чала термодинамики; термодинамические функции

состояния; фазовые равновесия и фазовые превра-

щения; элементы неравновесной термодинамики;

- 18 -

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

1 2 3

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

классическая и квантовые статистики; кинетичес-

кие явления; системы заряженных частиц; конден-

сированное состояние.

ЕН.04 Химия: 120

химические системы: растворы; дисперсные систе-

мы; электрохимические системы; катализаторы и

каталитические системы; полимеры и олигомеры;

химическая термодинамика и кинетика: энергетика

химических процессов; химическое и фазовое рав-

новесие; скорость реакции и методы ее регулиро-

вания; колебательные реакции;

реакционная способность веществ: химия и перио-

дическая система элементов; кислотно-основные и

окислительно-восстановительные свойства ве-

ществ; химическая связь; комплементарность;

химическая идентификация: качественный и коли-

чественный анализ; аналитический сигнал; хими-

ческий, физико-химический и физический анализ;

органическая химия: особенности и теория строе-

ния органических соединений; гомологические ря-

ды и классификация органических соединений; уг-

леводороды, кислородосодержащие и азотосодержа-

щие органические соединения; методы определения

строения органических соединений; основы орга-

нического синтеза.

ЕН.05 Экология: 160

биосфера и человек: понятие "биосфера"; струк-

тура биосферы; атмосфера, гидросфера и литосфе-

ра (основные параметры и их динамика); всеобщая

взаимосвязь процессов в биосфере;

круговорот веществ и энергии в биосфере: источ-

ники энергии, роль живого в процессе переноса,

накопления, превращения и рассеяния энергии в

- 19 -

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

1 2 3

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

биосфере, круговорот воды и важнейших газов,

круговорот компонентов живых структур, влияние

человеческого общества на эти процессы;

учение В.И.Вернадского о биосфере: особенности

превращения энергии в живых системах; геохими-

ческие процессы; экологическая неразрывность

процессов в живой и неживой природе;

экология и здоровье человека: общность задач

охраны среды и охраны здоровья; формы взаимо-

действия общества с окружающей средой; исполь-

зование сырьевых ресурсов; накопление побочных

продуктов в биосфере; глобальные экологические

проблемы; загрязнения окружающей среды; виды

загрязнений; нормирование уровня загрязнений;

способность природных систем к самоочищению;

экологические принципы рационального использо-

вания природных ресурсов и охраны природы: ос-

новные виды сырья; проблемы ограниченности зем-

ных источников сырья и энергии; проблемы пить-

евой воды; характер глобальных производственных

процессов на Земле; рост городов; мегаполисы и

их влияние на окружающую среду; микроклимат го-

родов; влияние урбанизации на здоровье населе-

ния;

основы экономики природопользования: организа-

ционно-правовые основы природоохранной политики

в России; роль общественных организаций; между-

народное сотрудничество; система правил и

норм по оценке качества среды; государственный

стандарт на экологический паспорт предприятия;

ответственность за вред, причиняемый окружающей

среде; защитная техника и технологии; очистные

сооружения; утилизация отходов; новейшие дости-

жения науки и техники в природоохранной инже-

нерной работе.

- 20 -

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

1 2 3

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

ЕН.06 Дисциплины и курсы по выбору студента, устанав-

ливаемые вузом (факультетом) 290

ОПД.00 Общепрофессиональные дисциплины 1640

ОПД.01 Инженерная графика: 90

начертательная геометрия: взаимное положение

геометрических элементов; методы преобразования

проекций; многогранники и кривые поверхности;

аксонометрические поверхности;

черчение: общие правила выполнения чертежей;

условные изображения и обозначения на чертежах;

виды и типы электрических схем: правила выпол-

нения электрических схем; условные обозначения

электрических элементов и их соединений; прин-

ципиальные электрические схемы радиоэлектронных

узлов;

детали приборов и их соединения: элементы дета-

лей; виды соединений деталей; элементы сбороч-

ных чертежей изделий; компьютерные программы

проектирования и подготовки технической доку-

ментации.

ОПД.02 Прикладная механика: 120

основные понятия механики: статика, кинематика

и динамика материальной точки; движение в неи-

нерциальных системах отсчета; уравнение движе-

ния твердого тела;

основные понятия сопротивления материалов: ме-

ханика твердого деформируемого тела; основы те-

ории напряжений и теории деформаций; стержни,

пластины и оболочки как элементы несущих конс-

трукций приборов и устройств; методы обеспече-

ния прочности, жесткости и устойчивости конс-

трукций и их элементов; колебания элементов

- 21 -

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

1 2 3

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

конструкций; динамические задачи упругости; ос-

новы взаимозаменяемости; допуски и посадки;

механика сплошных сред: механические свойства

твердых и упругих сплошных сред; типы жидких

сред; законы движения жидких сред; движение по

системе жестких и упругих трубопроводов; реоло-

гические свойства жидких сред;

механика живых систем: сердечно-сосудистой сис-

темы; системы дыхания; механика опорно-двига-

тельной системы и проблемы протезостроения; би-

омеханические принципы в технике.

ОПД.03 Теоретические основы электротехники: 160

теория цепей: законы теории цепей; анализ ре-

зистивных цепей в статике и в динамике во вре-

менной области; цепи переменного тока; трехфаз-

ные цепи; частотные характеристики цепей; пре-

образования Лапласа для анализа цепей;

спектральное представление сигналов: приближен-

ные методы расчета сигналов по спектру; спект-

ральный метод анализа цепей; индуктивно-связан-

ные, многополюсные цепи; анализ активных цепей;

цепи с распределенными параметрами; синтез пас-

сивных двухполюсников; нелинейные резистивные и

динамические цепи;

основы теории электромагнитного поля, уравнения

Максвелла.

ОПД.04 Конструкционные материалы: 90

классы конструкционных и специальных материа-

лов, в том числе материалы с особыми упругими,

тепловыми, магнитными и электрическими свойс-

твами; основные характеристики механических и

физических свойств материалов; маркировка мате-

риалов; металлы, стекло и пластмассы как конс-

- 22 -

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

1 2 3

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

трукционные материалы;

физические основы нормирования механических и

физических свойств: влияние структуры и состава

материалов; термообработка; типы поверхности

изделий; взаимодействие материалов с активными

и агрессивными средами; методы повышения ста-

бильности конструкционных материалов;

материалы для биологических применений: основ-

ные физико-химические свойства конструкционных

материалов для применений в биологии и медици-

не; материалы для искусственных сосудов, клапа-

нов сердца, суставных протезов и т.п.; пробле-

ма совместимости биологических и технических

материалов;

методика работы со справочной литературой по

материаловедению.

ОПД.05 Физические основы измерений: 130

основные понятия и определения: измерения, фи-

зическая величина, единство измерений; резуль-

тат измерения, средства измерений; измеритель-

ные преобразования; взаимодействие объекта и

средства измерений; основные характеристики

средств измерений; статические и динамические

измерения физических величин; обработка и

представление результатов измерений;

источники помех; погрешности измерений: методи-

ческие, инструментальные, статические, динами-

ческие, аддитивные, мультипликативные и нели-

нейные; оценка погрешностей при детермини-

рованном и вероятностном подходах;

стандартизация измерений: роль стандартизации

измерений в науке и технике, показатели стан-

дартов; эталоны и образцовые средства измере-

ний; национальная и международная стандартиза-

- 23 -

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

1 2 3

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

ция.

ОПД.06 Электроника и микро-ЭВМ: 240

характеристики и параметры полупроводниковых

приборов: диоды и транзисторы, их свойства и

применение; элементы микроэлектроники; базовые

элементы аналоговых и цифровых устройств; опе-

рационные усилители; аналоговые активные линей-

ные и нелинейные цепи и устройства: усилители

постоянного и переменного тока, параметры и ха-

рактеристики усилителей; дифференциальные уси-

лительные каскады, их параметры и характеристи-

ки; усилители с гальванической развязкой; уси-

лители мощности; преобразовательные цепи и уст-

ройства; активные фильтры; генераторы; импуль-

сные и цифровые схемы: аналоговые ключи, триг-

геры, счетчики, регистры, дешифраторы, компара-

торы, сумматоры, программируемые логические

матрицы, цифровые автоматы, аналого-цифровые и

цифро-аналоговые преобразователи; схемы интер-

фейсов для подключения к персональной ЭВМ;поня-

тия микропроцессора,контроллера и микро-ЭВМ;об-

работка информации с использованием микропро-

цессорных систем; методы автоматизации проекти-

рования аналоговых и цифровых электронных уст-

ройств.

ОПД.07 Моделирование процессов и систем: 120

общие принципы и методы построения моделей: по-

нятие модели; метод моделирования; объект моде-

лирования и его модель; модель процесса и мо-

дель системы;

классы моделей: физическая модель; математичес-

кая модель; имитационная машинная модель; де-

терминированные, квазидетерминированные, веро-

- 24 -

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

1 2 3

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

ятностные, линейные и нелинейные модели; зави-

симость выбора класса модели от оценок сложнос-

ти и организации моделируемого объекта;

математический аппарат моделирования: алгебраи-

ческий аппарат моделирования, дифференциальные

уравнения, вероятностное моделирование, модели-

рование случайных процессов; расчет параметров

модели; оценка соответствия модели и оригинала;

оптимизация структуры модели.

ОПД.08 Автоматизация обработки экспериментальных данных: 190

классификация, источники и характеристики дан-

ных; общая характеристика и модели эксперимен-

тальных данных - сигналов и числовых массивов;

обработка и анализ сигналов: амплитудный и час-

тотный анализ; корреляционный и спектральный

анализ сигналов; временные ряды и теория мар-

ковских цепей ;

анализ числовых данных: геометрическая модель

данных; выделение однородных групп данных;

задачи идентификации и распознавания образа;

статистические методы анализа данных; непара-

метрические методы анализа;

классификация многомерных наблюдений: методы

построения разделяющих функций в задачах клас-

сификации; методы исследования взаимозависимос-

ти многомерных данных; методы снижения размер-

ности пространства описаний; выбор альтернатив

при анализе данных информации;

анализ изображений: типы изображений и способы

их описания; методы предварительной обработки;

фильтрация; алгоритмы измерения параметров изо-

бражений; интерактивный режим обработки изобра-

жений;

вычислительные системы анализа данных: вычисли-

- 25 -

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

1 2 3

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

тельный комплекс на базе персонального компь-

ютера; пакеты прикладных программ по обработки

сигналов, числовых массивов и изображений.

ОПД.09 Планирование эксперимента и принятие решений: 90

экспериментально-статистическое моделирование;

методология математического планирования иссле-

довательского эксперимента; идентификация сис-

тем; планирование двух- и многофакторных экспе-

риментов; полиномиальные модели, их расчет;

критерии оптимальности планов; планирование

эксперимента в задачах оптимизации; эксперимен-

ты с симплекс-планированием; машинные экспери-

менты с моделями; формализация постановки зада-

чи автоматического принятия решения; принятие

решений и распознавание образов; методы класси-

фикации наблюдений; вероятностные методы приня-

тия решений; критерии оптимальности решений.

ОПД.10 Безопасность жизнедеятельности: 150

человек и среда обитания; основы физиологии

труда и комфортные условия жизнедеятельности;

безопасность и экологичность технических сис-

тем; безопасность в чрезвычайных ситуациях:

принципы возникновения и классификация чрезвы-

чайных ситуаций, размеры и структура зон пора-

жения, организация и проведение защитных мер

при внезапном возникновении чрезвычайных ситуа-

ций; нормативно-технические и организационные

основы безопасности жизнедеятельности; управле-

ние безопасностью жизнедеятельности; основы

электробезопасности: действие электрического

тока на организм человека, защита от поражения

электрическим током; требования стандарта по

электробезопасности, предъявляемые к электрон-

- 26 -

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

1 2 3

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

но-медицинской аппаратуре; безопасность автома-

тизированных объектов; системы автоматического

контроля; психологические факторы при работе в

автоматизированных системах управления.

ОПД.11 Дисциплины и курсы по выбору студента,

устанавливаемые вузом (факультетом) 260

СД.00 Специальные дисциплины 2352

СД.01 Биология человека и животных: 150

принципы морфофункциональной организации живых

систем: учение о клетках; наследственность и

изменчивость; мутации; консерватизм наследс-

твенности; ткани в норме и при патологии; кро-

вообращение: форменные элементы и плазма крови,

кровообращение в норме и при патологии, лимфа и

лимфообращение; физиологические свойства серд-

ца: фазы сердечного цикла; тоны сердца и их

происхождение; биопотенциалы сердца и формиро-

вание электрокардиосигнала; физиологические

системы: сосуды, тонус сосудов и его регуляция;

кровяное давление в различных сосудах; строение

и функции органов пищеварения строение и функ-

ция органов дыхания; строение и функция почек;

строение опорно-двигательного аппарата челове-

ка; основы нервно-мышечной физиологии; строение

и функция нервной системы; высшая нервная дея-

тельность и анализаторы; закономерности обмена

веществ в организме и принципы его нейро-гумо-

ральной регуляции.

СД.02 Биофизика: 180

молекулярная биофизика: белковые молекулы;

структуры белка; нуклеиновые кислоты; биосинтез

белка; физические свойства клеток: строение

клетки; функции клеточных структур; клеточные

.

- 27 -

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

1 2 3

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

мембраны; мембранный транспорт веществ; пассив-

ные электрические свойства биообъекта: электри-

ческое сопротивление клеток, нервного волокна,

явление поляризации;

активные биоэлектрические явления: механизмы

возникновения биоэлектрических потенциалов; мо-

дель Ходжкина-Хаксли; распространение нервного

импульса; трансформация ритма передачи возбуж-

дения в синапсах;

термодинамика процессов жизнедеятельности: теп-

лообразование и механизмы регуляции температуры

в живых системах;

биофизика сенсорных систем: зрительный и слухо-

вой анализаторы; рецепция запаха и вкуса; так-

тильный анализатор; электрорецепторы; кодирова-

ние информации в органах чувств;

биофизика мышечного сокращения, кровообращения

и дыхания;

биофизические основы взаимодействия физических

полей с биообъектами: виды физических полей и

их основные характеристики; электромагнитные

поля естественного и искусственного происхожде-

ния; механизмы действия электромагнитного поля

на биологические объекты; акустические поля,

информационное и энергетическое воздействия;

ультразвук и его биологическое действие, явле-

ние кавитации; взаимодействие ионизирующих из-

лучений с биологическими объектами; тепловые

поля и их влияние на биологические объекты; фи-

зические поля при исследовании биологических

объектов и управлении их состоянием.

СД.03 Биохимия: 60

строение, свойства и обмен белков, жиров и уг-

леводов; водно-солевой обмен; витамины; общие

- 28 -

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

1 2 3

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

закономерности обмена веществ в организме; гор-

моны и ферменты; управление биохимическими про-

цессами в организме; принципы нейрогуморальной

регуляции.

СД.04 Методы медико-биологических исследований: 150

системные аспекты проведения медико-биологичес-

ких исследований: характеристика биологических

систем как объектов исследования; система мето-

дов медико-биологических исследований; измере-

ния в медико-биологической практике; источники

погрешностей; методические погрешности;

методы физиологических исследований: исследова-

ние механических проявлений, электрических

свойств органов и тканей, биоэлектрических по-

тенциалов; методы регистрации магнитных полей,

излучаемых биообъектом; фотометрические методы

исследования; исследование процессов теплопро-

дукции и теплообмена;

активные методы исследования: биологическая

интроскопия, измерения расхода и объемной ско-

рости кровотока; методы функциональных исследо-

ваний;

аналитические исследования: биопробы как объек-

ты лабораторного анализа; физико-механические,

физико-химические и атомно-физические методы

исследования;

СД.05 Медицинские приборы, аппараты и системы: 300

технические средства в системе здравоохранения;

техническое обеспечение лечебно-диагностическо-

го процесса; классификация медицинских элект-

ронных приборов, аппаратов, и систем;

диагностические приборы и системы: организация

диагностических исследований; приборы и системы

- 29 -

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

1 2 3

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

для регистрации и анализа медико-биологических

показателей и физиологических процессов, харак-

теризующих различные проявления жизнедеятель-

ности (электрические, акустические тепловые,

механические ); приборы и системы для

оценки физических и физико-химических свойств

биологических объектов; диагностические комп-

лексы и системы; приборы биологической интрос-

копии; компьютерные томографы и ангиографичес-

кие системы; системы для психофизических, пси-

хофизиологических и психологических исследова-

ний;

терапевтические аппараты и системы: лечебные

воздействия физических полей; классификация ме-

тодов и средств для терапии; аппараты и системы

для воздействий электрическим током различной

частоты и ионизирующими излучениями (СВЧ- по-

лем, рентгеновским, радиоизотопным),

ультразвуковые терапевтические аппараты; средс-

тва лазерной терапии; биостимуляторы; аппараты

для анальгезии; электронные ингаляторы; аппара-

ты для воздействия на биологически активные

точки;

хирургическая техника: применение физических

полей для разрушения биологических тканей; ла-

зерный и ультразвуковой "скальпели"; аппараты

для поддержки кровообращения, наркозно-дыха-

тельная аппаратура; технические средства для

микрохирургии;

технические средства реабилитации и восстанов-

ления утраченные функций: искусственные органы;

имплантируемые биостимуляторы; биопротезы ко-

нечностей; технические средства для физкультур-

но-оздоровительных комплексов;

приборы и комплексы для лабораторного анализа:

- 30 -

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

1 2 3

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

организация лабораторной службы; принципы тех-

нического оснащения средствами лабораторного

анализа; технологические схемы экспериментов;

анализаторы биопроб: физико-механические, физи-

ко-химические и атомно-физические; аппаратные

методы иммунологических исследований; аналити-

ческая аппаратура в лабораториях санитарно-эпи-

демиологических станций; автоматизация лабора-

торных медицинских исследований.

СД.06 Системы поверки, безопасность и надежность

медицинской техники: 100

проблемы обеспечения надежной работы техничес-

ких средств в условиях медико-биологической ор-

ганизации; схемы поверки приборов и комплексов

различного назначения; имитаторы биологических

сигналов; компьютерные имитаторы; автоматизиро-

ванные системы поверки;

испытательные стенды; поверочные схемы для ди-

агностических; терапевтических; хирургических

приборов и систем; методики поверки; испыта-

тельные станции; правовые основы обслуживания

медицинской техники;

обеспечение безопасности электронно-медицинской

аппаратуры;

проектирование нестандартного оборудования и

приспособлений для медико-биологических экспе-

риментов.

СД.07 Компьютерные технологии медико-биологических

исследований: 170

медицинские технологии проведения исследований:

роль технических средств и вычислительной тех-

ники; технологические схемы; информацион-

но-структурные модели медико-биологических ис-

- 31 -

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

1 2 3

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

следований;

основные операции по подготовке и проведению

исследований биобъекта: транспортировка, транс-

формации (вещественные , энергетические и хими-

ческие), разработка модели выполнения физиоло-

гических исследований, анализ методических

проблем и способов их решения; учет особеннос-

тей изучения свойств биологических проб; ана-

лиз этапов пробоподготовки и этапа измерений;

автоматизация процессов пробоподготовки;

автоматизация проведения исследований: критерии

оптимизации технологии выполнения медицинского

эксперимента; алгоритмическое и программное

обеспечение медико-биологических исследований;

прикладное программное обеспечение для автома-

тизированных диагностических, терапевтических и

лабораторных систем и комплексов; примеры прак-

тической реализации компьютерных технологий в

медико-биологических исследованиях.

СД.08 Основы теории биотехнических систем: 100

основные определения, свойства биотехнических

систем, история развития; системный подход при

сопряжении элементов живой и неживой природы;

особенности биологических систем управления;

классификация биотехнических систем по их целе-

вой функции; биотехнические информационно-изме-

рительные системы медицинского назначения, сис-

темы временного и длительного замещения функций

живого организма; биотехнические системы управ-

ления состоянием и поведением живого организма.

СД.09 Медицинские измерительные преобразователи

и электроды: 100

основные понятия и определения из области меди-

- 32 -

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

1 2 3

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

цинских измерений; измерительные преобразовате-

ли основных проявлений жизнедеятельности орга-

низма: механических, электрических, магнитных,

оптических, теплофизических, биохимических и

др.; типы биоэлектродов, основные виды погреш-

ностей при их использовании; согласование пер-

вичных измерительных преобразователей и биоэ-

лектродов с электронными устройствами; совре-

менные тенденции в разработке и использовании

медицинских измерительных преобразователей и

электродов.

СД.10 Основы менеджмента в медицинских учреждениях: 80

сущность и содержание менеджмента; технология

менеджмента: выработка целей и стратегии разви-

тия учреждения, процесс принятия и реализации

управленческих решений, социально-психологичес-

кие аспекты управления; информационное обеспе-

чение менеджемента; организация и контроль обс-

луживания медицинской техники в медицинских уч-

реждениях: разработка схем технического сопро-

вождения лечебно-диагностического процесса, ре-

монт и профилактика, обеспечение расходными ма-

териалами, создание баз данных; компьютерные

системы управления медицинским учреждением.

СД.11 Дисциплины специализаций 652

СД.12 Дисциплины и курсы по выбору студента, устанавли-

.

- 33 -

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

1 2 3

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

ваемые вузом (факультетом) 310

Ф.00 Факультативы 450

Ф.01 Военная подготовка 450

Всего часов теоретического обучения 8262

П.00 Практика 8 недель

Срок реализации образовательной программы инженера при очной

форме обучения составляет 256 недели, из которых 153 недели теорети-

ческого обучения, 14 недель подготовки квалификационной работы, не

менее 35 недель каникул, включая 4 недели последипломного отпуска.

Примечания:

1. При разработке образовательно-профессиональной программы

подготовки инженера Вуз (факультет) имеет право:

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

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

щих в цикл - в пределах 10% без превышения максимального недельно-

го объема нагрузки студентов и при сохранении содержания, указан-

ного в настоящем документе.

1.2. Устанавливать объем часов по общим гуманитарным и социаль-

но-экономическим дисциплинам (кроме иностранного языка и физической

культуры).

1.3. Осуществлять преподавание общих гуманитарных и социаль-

но-экономических дисциплин в форме авторских лекционных курсов и

разнообразных видов коллективных и индивидуальных практических заня-

тий, заданий и семинаров по программам, (разработанным в самом вузе

и учитывающим региональную, национально-этическую, профессиональную

специфику, а также и научно-исследовательские предпочтения препода-

вателей), обеспечивающим квалифицированной освещение тематики дис-

циплин цикла.

1.4. Устанавливать необходимую глубину преподавания отдельных

разделов общих гуманитарных и социально-экономических и общих ес-

тественнонаучных дисциплин (графа 2) в соответствии с профилем спе-

циальных дисциплин.

2. Объем обязательных аудиторных занятий студента не должен

превышать в среднем за период теоретического обучения 27 часов в не-

делю. При этом в указанный объем не входят обязательные практические

- 34 -

занятия по физической культуре и факультативным дисциплинам.

3. Факультативные дисциплины предусматриваются учебным планом

вуза, но не являются обязательными для изучения студентом.

4. Курсовые работы ( проекты) рассматриваются как вид учебной

работы по дисциплине и выполняются в пределах часов, отводимых на ее

изучение.

5. Наименование специализаций утверждается учебно-методическим

объединением по образованию в области автоматики, электроники,

микроэлектроники и радиотехники, наименование дисциплин специализа-

ций и их объем устанавливаются высшим учебным заведением.