

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

**РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан, председатель совета
факультета радиоэлектроники, телекоммуни-
каций и мультимедийных технологий

Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ДГТУ


Подпись

А.Т. Темиров
ИОФ

18 09 2018 г.


Подпись

Н.С. Суракатов
ИОФ

24 09 2018 г.

**Рабочая программа
государственной итоговой аттестации
(государственный междисциплинарный экзамен)**

Уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки: 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

Направленность (профиль): «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»

Форма обучения: очная

Факультет: радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий (ФРТнМТ)

Кафедра: «Биотехнические и медицинские аппараты и системы (БиМАС)»

Трудоемкость: 9 ЗЕ

Махачкала, 2018

ОДОБРЕНО:

Методической комиссией по укрупненной группе специальностей и направлений 12.00.00 - Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

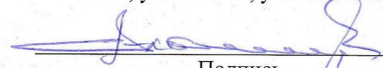
Председатель МК:


Подпись Э.А. Алиев
ИОФ

«12» 06 20 18 г.

АВТОР ПРОГРАММЫ:

Э.А. Алиев, к.т.н., доцент
ИОФ, уч. степень, ученое звание,


Подпись
«05» 06 20 18 г.

1. Общие положения

Согласно требованиям закона «Об образовании в РФ» ФЗ-273 (статья 59) и соответствующего федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), итоговая аттестация, завершающая освоение основных профессиональных образовательных программ, является обязательной и представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы. Итоговая аттестация, завершающая освоение имеющих государственную аккредитацию основных образовательных программ, является государственной итоговой аттестацией (ГИА).

1.1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.03.2015 (Приказ № 216, номер государственной регистрации 36769), и основной профессиональной образовательной программы высшего образования подготовки бакалавров по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», разработанной в ДГТУ.

Согласно требованиям ФГОС ВО направления 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», а также Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от «29» июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» в процедуру ГИА входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

- проверка качества обучения личности основным естественнонаучным законам и явлениям, необходимым в профессиональной деятельности;
- определение уровня теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач в соответствии с получаемой квалификацией;
- установление степени стремления личности к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- проверка сформированности устойчивой мотивации к профессиональной деятельности в соответствии с предусмотренными ФГОС ВО видами профессиональной деятельности;
- проверка способности находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность;
- обеспечение интеграции образования и научно-технической деятельности, повышение эффективности использования научно-технических достижений, реформирование научной сферы и стимулирование инновационной деятельности;
- обеспечение качества подготовки в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

1.1.1. Цель государственного экзамена

Государственный экзамен по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» (по проектно-конструкторскому виду деятельности) преследует цель произвести комплексную оценку полученных за период обучения знаний, умений и навыков в области биотехнических систем и технологий, с учетом специфики учебного процесса и региональных особенностей Вуза. Он включает вопросы и тесты, решение

которых демонстрирует сформированность компетенций по основным дисциплинам подготовки бакалавра и предполагает письменный ответ экзаменуемого.

2. Состав государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» включает:

- а) государственный экзамен;
- б) защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

3. Допуск к ГИА и итог аттестации

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план.

Государственная итоговая аттестация завершается присвоением квалификации, указанной в перечне специальностей и направлений подготовки высшего образования, утверждаемом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

4. Порядок проведения ГИА

4.1. Нормативные требования

Требования к процедуре ГИА, порядок проведения итоговой аттестации соответствуют положениям приказа МНиВО от 29 июня 2015 г. № 636 (с изменениями) «Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

4.2. Права и обязанности обучающихся в процессе подготовки к итоговому экзамену

Обучающийся имеет право:

- запрашивать у выпускающей кафедры предоставления своевременной информации о графике консультации по итоговому экзамену;
- просить выпускающую кафедру о переносе сроков сдачи итогового экзамена в связи с невыполнением графика работы по уважительным причинам (при наличии подтверждающих документов);
- подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении по его мнению, установленной процедуры проведения итогового аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами итогового экзамена. Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов итогового аттестационного испытания.

Порядок проведения государственной итоговой аттестации выпускников прописан в локальном нормативном акте «Положение о государственной итоговой аттестации выпускников» ДГТУ.

4.3. Государственный экзамен

Государственный экзамен по направлению подготовки 12.03.04 « Биотехнические системы и технологии» (по проектно-конструкторскому виду деятельности) преследует цель произвести комплексную оценку полученных за период обучения знаний, умений и навыков в области проектирования и эксплуатации биотехнических и медицинских приборов, комплексов и систем, с учетом специфики учебного процесса и региональных особенностей Вуза. Он включает вопросы и тесты, решение которых демонстрирует

сформированность компетенций по основным циклам дисциплин подготовки бакалавра и предполагает письменный ответ экзаменуемого.

4.4. Программа государственного междисциплинарного экзамена

Перечень вопросов для государственного экзамена определяется образовательной программой по данному направлению и профилю подготовки.

Государственный итоговый экзамен выпускников по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» проводится в форме междисциплинарного итогового экзамена по следующим основным учебным дисциплинам:

Таблица

№ п/п	Основные учебные дисциплины	Компетенции
1.	Биофизические основы живых систем	ОК-1, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК -2, ПК-3, ПК-4
2.	Биотехнические системы медицинского назначения	ОК-7; ОПК-2; ОПК-7, ПК -2, ПК-3; ПК-6; ПК-7
3.	Информационные системы и компьютерные технологии в медицине	ОК-7; ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9; ПК-2, ПК-3, ПК-10
4.	Основы конструирования приборов и изделий медицинского назначения	ОК-3, ОПК-4, ПК-4, ПК-18, ПК -20, ПК-21, ПК-22
5.	Схемотехника биомедицинской аппаратуры	ОК-7, ОПК-3, ОПК-5, ПК -1, ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-19, ПК-20, ПК-21
6.	Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий	ОК-7, ОПК-6, ОПК-7, ОПК -9, ПК-2, ПК-3, ПК-9, ПК-19
7.	Управление в биотехнических системах	ОПК-3, ОПК-7, ПК-2, ПК-7, ПК -9, ПК-19, ПК-20
8.	Физиологические константы человеческого организма	ОК-7, ОК-8, ОПК-5, ОПК-6, ПК -1, ПК-2, ПК-3

По результатам экзамена проверяются составляющие компетенций – знать, уметь, владеть.

А. Общекультурные компетенции (ОК):

1. **ОК-1 - способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции:**

- **знать:** основные разделы и направления философии, мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы; философские категории, законы развития личности и общества;

- **уметь:** анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы;

- **владеть:** методами и приёмами философского анализа мировоззренческих, социально и личностно значимых проблем

2. **ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию:**

- **знать:** основы психологии личности;

- **уметь:** анализировать различные ситуации;

- **владеть:** методами развития личности.

3. **ОК-8 - способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности:**

- **знать:** цели, методы и средства укрепления здоровья путем физического воспитания;

- **уметь:** использовать физическую культуру для поддержания здоровья и работоспособности человека;
- **владеть:** навыками поддержания хорошей физической формы.

Б. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

1. ОПК-1 - способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики:

- **знать:** основные понятия, положения, законы и методы естественных наук и математики;

- **уметь:** применять основные понятия, положения, законы и методы естественных наук и математики при представлении адекватной современному уровню знаний научной картины мира;

- **владеть:** основными понятиями, положениями, законами и методами естественных наук и математики.

2. ОПК-2 – способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат:

- **знать:** проблемы, возникающие в ходе профессиональной деятельности;

- **уметь:** выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

- **владеть:** соответствующим физико-математическим аппаратом для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

3. ОПК-3 - способность решать задачи анализа и расчёта характеристик электрических цепей:

- **знать:** основные определения, топологические параметры и методы расчёта электрических цепей;

- **уметь:** проводить анализ и расчёт линейных цепей переменного тока, анализ и расчёт электрических цепей с нелинейными элементами;

- **владеть:** принципами построения измерительных приборов и систем с микропроцессорным управлением.

4. ОПК-4 - готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации:

- **знать:** элементы начертательной геометрии и моделирование, программные средства компьютерной графики;

- **уметь:** представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования

- **владеть:** элементами начертательной геометрии и инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.

5. ОПК-5 - способностью использовать основные приёмы обработки и представления экспериментальных данных:

- **знать:** основные приёмы обработки и представления экспериментальных данных;

- **уметь:** обрабатывать и представлять экспериментальные данные;

- **владеть:** навыками обработки и представления экспериментальных данных.

6. ОПК-6 - способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий:

- **знать:** технологии поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, способы её представления в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

- **уметь:** применять технологии поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

- **владеть:** технологиями поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, способами её представления в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

7. ОПК-7 – способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности:

- **знать:** характеристики и параметры полупроводниковых приборов, базовые элементы аналоговых и цифровых устройств;

- **уметь:** использовать методы автоматизации схемотехнического проектирования электронных устройств;

- **владеть:** принципами построения измерительных приборов и систем с микропроцессорным управлением.

8. ОПК-9 - способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности:

- **знать:** технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные требования информационной безопасности;

- **уметь:** использовать в профессиональной деятельности пакеты прикладных программ;

- **владеть:** методами информационных технологий.

В. Профессиональные компетенции (ПК):

1. ПК-1 – способность выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений:

- **знать:** методику выполнения экспериментов;

- **уметь:** интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений;

- **владеть:** навыками выполнения экспериментов и интерпретации результатов по проверке корректности и эффективности решений

2. ПК-2 – готовность к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов:

- **знать:** работу пакетов прикладных программ медицинского назначения;

- **уметь:** проводить медико-биологические, экологические, и научно-технические исследования с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов;

- **владеть:** навыками работы с ППП при проведении медико-биологических, экологических, и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов.

3. ПК-3 – готовность формировать презентации, научно-технические отчёты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях:

- **знать:** требования к формированию презентаций, научно-технических отчётов по результатам выполненной работы;

- **уметь:** оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях;

- **владеть:** навыками создания презентаций, приёмами написания научно-технических отчётов по результатам выполненной работы, оформления результатов в виде статей и научных докладов.

4. ПК-4 – готовность внедрять результаты разработок в производство биомедицинской и экологической техники:

- **знать:** требования и этапы внедрения результатов разработок в производство биомедицинской и экологической техники;

- **уметь:** внедрять результаты разработок в производство биомедицинской и экологической техники;

- **владеть:** навыками внедрения результатов разработок в производство биомедицинской и экологической техники.

5. ПК-6 – готовность организовывать метрологическое обеспечение производства деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники:

- **знать:** принципы организации метрологического обеспечения производства деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники;

- **уметь:** организовывать метрологическое обеспечение производства деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники;

- **владеть:** навыками организации метрологического обеспечения производства деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники.

6. ПК-7 - способность владеть правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники:

- **знать:** узлы биотехнических систем, в том числе связанные с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники;

- **уметь:** настраивать и регулировать узлы биотехнических систем;

- **владеть:** владеть правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники.

7. ПК-8 – способность проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники:

- **знать:** основные требования проведения поверки, наладки и регулировки оборудования, настройки программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники;

- **уметь:** проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, и настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники;

- **владеть:** навыками проведения поверки, наладки и регулировки оборудования, и настройки программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники.

8. ПК-9 - готовность к практическому применению основных правил выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники:

- **знать:** основные правила выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники;

- **уметь:** выполнять ремонт и обслуживание медицинской техники;
- **владеть:** навыками выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, технологии обслуживания медицинской техники.

9. ПК-10 – способность владеть средствами эксплуатации медицинских баз данных, экспертных и мониторинговых систем:

- **знать:** принципы эксплуатации баз данных медицинского назначения, виды, назначение;
- **уметь:** создавать, наполнять информацией, обрабатывать медицинскую информацию с помощью баз данных;
- **владеть:** средствами эксплуатации медицинских баз данных, экспертных и мониторинговых систем.

10. ПК-18 – способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов биомедицинской и экологической техники:

- **знать:** методику проведения технико-экономического обоснования проектов биомедицинской и экологической техники;
- **уметь:** проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов биомедицинской и экологической техники;
- **владеть:** навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектов биомедицинской и экологической техники.

11. ПК-19 - способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники:

- **знать:** принципы сбора и анализа исходных данных для расчёта и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники;
- **уметь:** осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники;
- **владеть:** навыками сбора и анализа исходных данных для расчёта и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники.

12. ПК-20 – готовность выполнять расчёт и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования:

- **знать:** принципы расчёта и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
- **уметь:** выполнять расчёт и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
- **владеть:** навыками выполнения расчёта и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

13. ПК-21 - способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий:

- **знать:** методику разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ в предметной сфере биотехнических систем и технологий;

- **уметь:** разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий;

- **владеть:** навыками разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ в предметной сфере биотехнических систем и технологий.

14. ПК-22 - готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам:

- **знать:** принципы осуществления контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

- **уметь:** осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

- **владеть:** навыками осуществления контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

5. Место ГИА в структуре основной образовательной программы бакалавриата

Согласно ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» государственная итоговая аттестация входит в блок 3, который в полном объеме относится к базовой части образовательной программы.

6. Объём ГИА

Согласно требованиям соответствующего ФГОС ВО трудоемкость ГИА должна быть предусмотрена в объеме 6–9 ЗЕ.

По данному направлению подготовки трудоемкость ГИА составляет 9 ЗЕ.

Сроки подготовки и сдачи государственного междисциплинарного экзамена 31-33 недели четвертого курса обучения (8-й семестр) в соответствии с календарным учебным графиком.

7. Структура и содержание ГИА

7.1. Содержание ГИА

Содержание государственного экзамена определяют выбранные кафедрой 8 основных дисциплин:

- Б1.Б.17 «Биофизические основы живых систем»;
- Б1.Б.21 «Управление в биотехнических системах»;
- Б1.Б.22 «Биотехнические системы медицинского назначения»;
- Б1.В.ОД.7 «Физиологические константы человеческого организма»;
- Б1.В.ОД.9 «Схемотехника биомедицинской аппаратуры»;
- Б1.В.ОД.10 «Информационные системы и компьютерные технологии в медицине»;
- Б1.В.ОД.14 «Основы конструирования приборов и изделий медицинского назначения»;
- Б1.В.ОД.18 «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий».

Раздел № 1. Б1.Б.17 «Биофизические основы живых систем»

1. Определение жизни, как способа существования белковых тел.
2. Основные свойства живого.
3. Уровни организации живой материи.
4. Клетка – основная структурная единица живого.
5. Строение и функционирование клетки и ее структур.
6. Аминокислоты – структурные единицы белков.
7. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков.
8. Физико-химические свойства белков.
9. Структура и функции нуклеиновых кислот.
10. Ген. Кодирование генетической информации.
11. Механизмы наследственности. Фенотип и генотип.
12. Физико-химические основы наследственности и изменчивости.
13. Строение и химический состав биомембран.
14. Избирательная проницаемость мембран.
15. Механизмы мембранного транспорта.
16. Учение о биопотенциалах.
17. Мембранный потенциал покоя.
18. Калиево-натриевый насос.
19. Механизмы мышечного сокращения.
20. Система кровообращения.
21. Система дыхания.
22. Система пищеварения.
23. Выделительная система.
24. Общий план строения нервной системы.
25. Центральная и периферическая нервными системы.
26. Природа и механизмы проведения нервного импульса.
27. Нейромедиаторы.
28. Зрительные анализаторы.
29. Слуховой анализатор.
30. Тактильные и вкусовые анализаторы.
31. Болевые рецепторы.

Раздел № 2. Б1.Б.21 «Управление в биотехнических системах»

1. Основные понятия теории автоматического управления.
2. Управление и информатика.
3. Постановка задачи и синтеза систем автоматического управления.
4. Переходные и частотные характеристики звеньев.
5. Структурные схемы систем автоматического управления.
6. Виды систем автоматического управления.
7. Этапы анализа линейных систем автоматического управления.
8. Моделирование систем управления.
9. Математическое моделирование систем управления.
10. Основные понятия о представлении моделей.
11. Формы представления моделей.

12. Описание систем автоматического управления с использованием дифференциальных уравнений.
13. Общие понятия о многосвязности систем управления.
14. Многомерные системы.
15. Принципы функционирования многоуровневых иерархических систем управления.
16. Основные свойства многоуровневых иерархических систем управления.
17. Анализ устойчивости и оценка качества систем управления. Общие понятия.
18. Инвариантность и чувствительность систем управления.
19. Управляемость систем, как критерий качества.
20. Наблюдаемость систем.
21. Общие положения оптимальности систем управления.
22. Критерии оптимальности систем управления.
23. Основные характеристики нестационарных систем управления.
24. Математические модели нестационарных систем управления.
25. Принципы построения цифровых систем управления.
26. Свойства цифровых систем управления.
27. Виды случайных воздействий.
28. Системы управления при случайных воздействиях.
29. Общие сведения о процессах управления в организме. Математическое описание.
30. Анализ процессов управления в организм.
31. Основные виды управления в биосистемах.
32. Описание биологического звена.
33. Принцип построения управления в здравоохранении.
34. Автоматизация процессов управления в здравоохранении.
35. Методы линейного программирования.
36. Оптимизация управляющих решений с помощью методов линейного программирования.
37. Методы динамического программирования и теории игр.
38. Оптимизация управляющих решений в АСУ методами динамического программирования и теории игр.

Раздел № 3. Б1.Б.22 «Биотехнические системы медицинского назначения»

1. Исторические аспекты развития БТС. Основные понятия и определения.
2. Свойства БТС и основные направления применения.
3. Группы определений понятия «система».
4. Обобщенная схема системы.
5. Классификация систем.
6. Функциональное описание систем.
7. Морфологическое описание.
8. Информационное описание.
9. Генетико-прогностическое описание систем.
10. Взаимодействие управляющей и управляемой СС.
11. Механизмы управления в СС.
12. Обратные связи системы управления.
13. Эффективность и надежность системы.
14. Качество управления СС.
15. Помехозащищенность СС.
16. Устойчивость системы.
17. Системный подход как методология научного исследования и практического освоения объекта.

18. Системный анализ.
19. Системный синтез.
20. Структурная организация организма.
21. Общие принципы системной организации организма.
22. Когерентная организация биологических ритмов организма.
23. Обобщенная функциональная схема организма.
24. Метаболическая система организма.
25. Функциональная схема системы внешнего дыхания.
26. Кибернетические функции организма в составе БТС.
27. Метаболические функции организма в составе БТС.
28. Структурная схема организма человека, выполняющая кибернетические и метаболические функции.
29. Описание организма в терминах теории управления.
30. Схемы взаимодействия организма с техническими средствами в интересах организма.
31. Факторы, влияющие на работоспособность БТС.
32. Основные принципы сопряжения технического и биологического в БТС.
33. Бионическая методология в синтезе БТС.
34. Основные этапы синтеза БТС-МН.
35. Принципы системного подхода в моделировании БТС.
36. Классификация математических моделей БТС.
37. Метод поэтапного моделирования. Основные этапы моделирования БТС.
38. Выбор модели.
39. Выбор критериев идентификации.
40. Выбор алгоритма поиска параметров модели.
41. Классификация БТС-М.
42. Структурная схема измерительно-информационной БТС-М и принципы работы.
43. Разновидности измерительно-информационных БТС.
44. Классификация мониторинговых систем.
45. Структура и принципы работы мониторинговых систем.
46. Общие принципы реализации мониторинговых систем.
47. Кардиокомплекс-3.
48. МС общего назначения ДКС-4Т.
49. Послеоперационные МС.
50. Неонатальные МС.
51. Мониторная система для контроля артериального давления.
52. Мониторная система «Альфа».
53. БТС «Olli-7000».
54. Обзор применения электрокардиостимулятора.
55. Носимые и имплантируемые электрокардиостимуляторы.
56. Биоуправляемые электрокардиостимуляторы.
57. Способы построения БТС-МТ.
58. Способы реализации БТС-МТ.
59. Структурные схемы БТС-МТ.
60. Пневматические ингаляторы.
61. Ультразвуковые БТС.
62. Недостатки и достоинства реализации БТС для ультразвуковой ингаляции легких.
63. Классификация и особенности БТС замещения утраченных функций.
64. Направления развития протезирования.
65. Пример БТС замещения утраченных функций организм.
66. Способ достижения контроля пульсации в системе кровообращения.

67. Схема управления искусственным желудочком.
68. Разгрузка сердца с мышечного насоса.
69. Классификация технических средств активного воздействия в системе дыхания.
70. Требования к системе внешнего управления аппаратами активного воздействия в системе дыхания.
71. Схема избирательной перфузии биоэлектрического управления искусственным дыханием.
72. Искусственные пейсмейхеры (ИП) с фиксированным ритмом раздражения.
73. ИП, синхронизированные по зубцу ЭКГ.
74. ИП готовые к работе «по требованию».
75. Нарушения баланса электролитного обмена и его влияние на форму QRS-комплекса.
76. Структурная схема системы автоматизированной коррекции калиевого гомеостаза.
77. Принцип работы системы автоматизированной коррекции калиевого гомеостаза.
78. Задача медицинской лабораторной службы.
79. Структура БТС для лабораторных анализов.
80. Функции БТС лабораторного анализа.
81. Отбор пробы для лабораторного анализа.
82. Обработка пробы для лабораторного анализа.
83. Анализ пробы для лабораторного анализа.
84. Средства первичной обработки информации о биообъекте в БТС-ЛА.
85. Средства вторичной обработки информации о биообъекте в БТС-ЛА.
86. Фотоколориметры.
87. Спектрофотометры.
88. Автоанализаторы.
89. Автоматизированная система комплексного исследования пациентов.
90. Система оценки физической работоспособности (PWC-170).
91. Оценка работоспособности с помощью индекса.
92. Индекс физического состояния человека.
93. Функционально-физиологическое представление о системе регуляции сахара крови.
94. Математическая модель «Искусственная поджелудочная железа».
95. Идентификация структуры.
96. Гемомеханические показатели сердца.
97. Биомеханическая работа сердца.
98. Блок-схема БТС «искусственное сердце».
99. Необходимость математического моделирования работы сердца.
100. Электромеханическая модель большого круга кровообращения в системе «Искусственное сердце».

Раздел № 4. «Физиологические константы человеческого организма»

1. История познания константных показателей организма человека.
2. Роль константных показателей в жизнедеятельности человека (на примерах).
3. Основные константные показатели организма человека.
4. Особенности крови как внутренней среды организма.
5. Функции, качественный и количественный состав крови.
6. Механизмы, поддерживающие количество крови в организме человека.
7. Гомеостатическая функция крови.
8. Жесткие константы крови.
9. Динамические константы крови.

10. Регуляторные механизмы системы крови.
11. Значение нервной системы в поддержании постоянства параметров циркулирующей крови.
12. Значение гуморальных факторов в поддержании постоянства параметров циркулирующей крови.
13. Защитная система крови.
14. Формы защиты крови.
15. Механизмы защиты крови.
16. Принцип работы сердца как насоса.
17. Сократительная работа сердца.
18. Константные показатели сердца, работающего в качестве насоса.
19. Пути микроциркуляции крови.
20. Капиллярное давление, капиллярная фильтрация и ультрафильтрация.
21. Механизмы ауторегуляции микроциркуляции.
22. Жидкостные компартменты организма.
23. Транспортные процессы в организме.
24. Эффективная осмоляльность.
25. Константные показатели.
26. Кислотно-щелочной баланс.
27. Системы регуляции кислотного баланса.
28. Константные показатели кислотно-щелочного равновесия.

Раздел № 5. Б1.В.ОД.9 «Схемотехника биомедицинской аппаратуры»

1. Основы схемотехники: общие сведения, основные понятия и определения.
2. Особенности схемотехники биомедицинской аппаратуры (БМА).
3. Элементная база для построения электрических принципиальных схем (ЭПС) БМА.
4. Линейные, параметрические и нелинейные элементы электрических цепей.
5. Биполярные транзисторы (БПТ): основные понятия и определения, разновидности БПТ.
6. БПТ: устройство и принцип действия.
7. БПТ: схемотехнические особенности (способы включения в схемы, эквивалентные схемы, линейные и нелинейные модели).
8. БПТ: параметры и характеристики.
9. Способы подачи питания на БПТ.
10. Применение БПТ при разработке ЭПС БМА.
11. Полевые транзисторы (ПТ): основные понятия и определения, разновидности ПТ.
12. ПТ: устройство и принцип действия.
13. ПТ: схемотехнические особенности.
14. ПТ: применение ПТ при разработке ЭПС БМА.
15. Силовые полупроводниковые приборы нового поколения (СППП НП): основные понятия и определения, разновидности. Особенности СППП НП.
16. Транзисторы семейства MOSFET.
17. Транзисторы семейства CoolMOS.
18. Транзисторы семейства JGBT.
19. Эмиттерный и истоковый повторители и их применение.
20. Каскадная схема и ее применение.
21. Двухтактная схема и ее применение.
22. Дифференциальный каскад и его применение.
23. Источник (генератор) стабильного тока и его применение.
24. Усилители.

25. Генераторы электрических колебаний.
26. Преобразователи спектров сигналов.
27. Фильтры электрические.
28. Источники электропитания с сетевым трансформатором.
29. Импульсные источники электропитания.
30. Основные понятия и определения, разновидности элементной базы цифрового типа для построения ЭПС БМА.
31. Логические элементы (ЛЭ) «И», «ИЛИ», «НЕ» и их применение.
32. Элементные базисы на основе (ЛЭ).
33. Шифраторы и дешифраторы, и их применения.
34. Мультиплексоры и демультиплексоры и их применение.
35. Сумматоры и их применение.
36. Арифметико-логические устройства и их применение.
37. Тригерные устройства и их применение.
38. Регистры и их применение.
39. Счетчики и их применение.
40. Микропроцессоры (МП), микропроцессорные системы (МПС) и микроконтроллеры (МК) и их применение.
41. Система команд МП И МК.
42. Режимы работы МП И МК.
43. Протоколы обмена информацией с внешними устройствами МП (МК).
44. Проектирование устройств на МК.
45. «Чтение» электрических принципиальных схем различной БМА.

Раздел № 6. Б1.В.ОД.10 «Информационные системы и компьютерные технологии в медицине»

1. Информационные системы (ИС) в медицине.
2. Информационный массив: основные понятия и определения.
3. Операция поиска: основные понятия и определения. Блок-схемы алгоритмов поиска.
4. Операция упорядочения: основные понятия и определения. Блок-схемы алгоритмов упорядочения.
5. Операция сортировки.
6. Фазовое пространство признаков (ФПП): основные понятия и определения.
7. Понятие интервала между заданной точкой и элементами массива в ФПП.
8. Блок-схема алгоритма поиска, используя ФПП.
9. Автоматизированная информационная система диагностического центра.
10. Автоматизированные ИС «Онкорегистр» и «Специалист-онколог».
11. Вычислительные сети в задачах построения медицинских ИС комплексов.
12. Учебные медицинские информационно-справочные системы.
13. Информационная система ARCADA.
14. Информационная система контроля за состоянием операторов.
15. База данных. Основные понятия и определения.
16. Роль операционной системы и системы управления БД в процедуре поиска данных.
17. Формирование баз данных в автоматизированных медико-технологических информационных системах (АМЕТИС).
18. База консультаций и ее формирование.
19. Технологическая цепочка доступа к базам данных.
20. Общая концепция компьютеризации в медицине.
21. Компьютерный анализ электрофизиологических сигналов.
22. Обработка данных электрокардиограмм (ЭКГ).

23. Обработка данных изображений сердца.
24. Компьютерный информационно-диагностический комплекс для электрокардиографических исследований.
25. Диагностический комплекс ЭКС-К 1200.
26. Алгоритмы измерения длительности комплексов в ЭКГ.
27. Особенности томографического метода.
28. Роль ЭВМ в обработке томографической информации.
29. Параметры и критерии, учитываемые при создании томографов.
30. Классификация медицинских томографов.
31. Рентгеновская томография.
32. ЯМР-томография.
33. Ультразвуковая томография.
34. Эмиссионная томография.
35. Применение компьютерных томографических методов в медицине.
36. Выбор ЯМР-томографов по технико-эксплуатационным характеристикам
37. ЯМР-томографы отечественного производства серии «Образ».

Раздел № 7. Б1.В.ОД.14 «Основы конструирования приборов и изделий медицинского назначения»

1. Эволюция конструирования приборов и изделий медицинского назначения.
2. Стадии НИР. Этапы ОКР.
3. Проектно – конструкторская документация.
4. Системный подход в конструировании.
5. Эвристические методы в конструировании.
6. Формальные методы в конструировании.
7. Оптимизация конструкций.
8. Объект установки и условия эксплуатации.
9. Элементная база, обслуживание аппаратуры.
10. Стандартизация и надежность.
11. Технологичность конструкций.
12. Компонировочные характеристики.
13. Способы выполнения компоновки.
14. Алгоритм компоновки.
15. Компоновка изделий низших структурных уровней (НСУ).
16. Компоновка функциональных ячеек (ФЯ) 2-3, 4-5 поколений.
17. Компоновка аппаратуры высших структурных уровней (ВСУ).
18. Компонировочные решения блоков и приборов.
19. Компоновка биотехнических систем.
20. Централизованный и децентрализованный методы компоновки.
21. Основы применения тонких и толстых пленок в микросборках (МСБ).
22. Алгоритмы конструирования МСБ.
23. НСУ на печатных платах.
24. Конструирование печатных плат.
25. Виды несущих конструкций ВСУ.
26. Обеспечение жесткости и прочности несущих конструкций (НК).
27. Допуски и посадки при конструировании НК.
28. Требования к чистоте обработки поверхностей.
29. Обеспечение ремонтпригодности в изделиях ВСУ.
30. Конструирование электромонтажа в изделиях ВСУ.
31. Защита конструкций от влаги и тепловых воздействий.
32. Защита конструкций от механических воздействий
33. Деятельность человека-оператора в системе «Ч-О-ПиИМН».

34. Композиционные и цветовые решения в конструировании аппаратуры.
35. Проектирование рабочего места Ч-О.
36. Компоновка лицевых панелей.

Раздел № 8. Б1.В.ОД.18 «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий»

1. Характеристика биологических систем.
2. Системный подход в изучении организма человека.
3. Классификация методов измерения в медицинской практике. Прямые и косвенные измерения.
4. Виды физических полей организма человека и источники.
5. Характеристики физических полей и основные методы их измерения.
6. Классификация технических методов диагностики по видам физических полей.
7. Электропроводность живых биотканей, измерение электрического сопротивления биотканей.
8. Биоэлектрические потенциалы. Электрографическая регистрация биопотенциалов.
9. Проблемы регистрации магнитных полей излучаемых органами человека.
10. Магнитокардиография (морфологический и биофизический подходы).
11. Сравнение электрокардиографии и магнитокардиографии.
12. Влияние внешних воздействий на человека.
13. Электромагнитное поле, проникающее (рентгеновское) излучение, ультразвуковое воздействие.
14. Уровни воздействия на организм человека электрическим током.
15. Терапевтический эффект: электрофорез, электросон, электростимуляция, индуктометрия, УВЧ-терапия, воздействие СВЧ-полем.
16. Электрохирургия.
17. Влияние естественных магнитных полей на организм человека.
18. Механизм действия искусственных магнитных полей.
19. Уровни магнитных воздействий и их лечебное воздействие.
20. Физические принципы ультразвуковой терапии и уровни воздействия на ткани: терапевтический и хирургический.
21. Клинический эффект и перспективы развития ультразвуковой терапии.

8. Подготовка, организация и проведение ГЭ

Таблица

№	Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
1.	Формирование программы государственного экзамена по направлению подготовки	За 7 мес. до ГЭ по КУГ	Зав. кафедрой, Ведущие преподаватели
2.	Подготовка вопросов к государственному экзамену	За 6 мес. до ГЭ по КУГ	Зав. кафедрой, Преподаватели кафедры
3.	Выдача вопросов по государственному экзамену выпускникам	За 6 мес. до ГЭ по КУГ	Зав. кафедрой
4.	Организация обзорных лекций и консультаций по направлению подготовки	За 3 мес. до ГЭ по КУГ	Преподаватели кафедры
5.	Подготовка и утверждение комплектов билетов	За 3 мес. до ГЭ по КУГ	Председатель ГЭК, Ведущий специалист
6.	Утверждение расписания государственного	За 3 мес. до ГЭ	Ведущий

	экзамена и информирование обучающихся	по КУГ	специалист
7.	Приказ о допуске обучающихся к государственному экзамену (за неделю до экзамена)	За 1 нед. до ГЭ по КУГ	Декан факультета
8.	Проведение государственного экзамена	По КУГ	ГЭК

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по ГЭ

Для самостоятельной работы студентов по ГЭ сформированы следующие виды учебно-методических материалов:

1. Фонд оценочных средств по ГЭ.
2. Основная и дополнительная литература.
3. Список адресов сайтов сети Интернет, содержащих актуальную информацию по дисциплинам, включенным в междисциплинарный государственный экзамен.

5. Список Интернет-ресурсов, содержащих актуальную информацию по дисциплинам, включенным в междисциплинарный государственный экзамен.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется:

- Методическими рекомендациями по дисциплине;
- Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов ДГТУ;
- Положением об организации самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов, обучающихся по программам высшего образования в ДГТУ.

Самостоятельная работа по дисциплинам, включенным в междисциплинарный государственный экзамен, включает в себя:

- посещение обзорных лекций по дисциплинам, включенным в междисциплинарный государственный экзамен;
- повторение экзаменационного материала по конспектам лекций.

10. Фонд оценочных средств (Приложение к рабочей программе)

11. Перечень основной и дополнительной литературы, по дисциплинам, включенным в междисциплинарный государственный экзамен

Раздел № 1. Биофизические основы живых систем

А. Основная литература

1. Волькенштейн М.В. Биофизика. - М.: Наука, 2005.
2. Владимиров А.И., Рощупкин Д. И. Биофизика. - М.: Медицина, 2003.
3. Ремизов А.Н. Медицинская биологическая физика. - М.: Высшая школа, 2007.
4. Мусалов Г.Г., Попечителей Е.П. и др. Физиологические константы организма человека. Методики и средства измерения. Выпуск 1: Система крови. - Махачкала, ДГТУ, 2003.
5. Мусалов Г.Г., Попечителей Е.П. и др. Физиологические константы организма человека. Методики и средства измерения. Выпуск 2: Сердечнососудистая система. - Махачкала, ДГТУ, 2010.
6. Бигдай Е.В. и др. Биофизика для инженеров: уч. пособие: в 2-х томах. - М.: Горячая линия – Телеком, 2008.

Б. Дополнительная литература

1. Березин С.Я. Основы кибернетики и управления в биологических и медицинских системах. - Ст. Оскол: «Тонкие наукоемкие технологии», 2013.

2. Антонов В.Ф. и др. Практикум по биофизике: учеб. пособие для вузов. - М.: ВЛАДОС, 2001.

Раздел № 2. Управление в биотехнических системах

А. Основная литература

1. Немирко А.П., Манило Л.А. Методы исследования операций в диагностике и управлении состоянием человека. - СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2009.
2. Магомедов Д.А., Магомедсаидова С.З. Теория биотехнических систем. - Махачкала: ИПЦ ДГТУ, 2010.
3. Воронин А.А. и др. Теория автоматического управления. - М.: «Энергия», 1986.
4. Ахутин В.М. и др. Биотехнические системы. Теория и проектирование. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1981.
5. Березин С.Я. Основы кибернетики и управления в биологических и медицинских системах. - Ст. Оскол: «Тонкие наукоемкие технологии», 2013.
6. Корневский Н.А., Попечителей Е.П. Биотехнические системы медицинского назначения. - Ст. Оскол: «Тонкие наукоемкие технологии», 2013.

Б. Дополнительная литература

1. Блохин В.Г., Глудкин О.П., Гуров А.И. Современный эксперимент: подготовка, проведение, анализ результатов. -М.: Радио и связь, 1997.
2. Глушкова В.Г. Методы математической биологии. -М.: Выс. шк., 1983.

Раздел № 3. Биотехнические системы медицинского назначения

А. Основная литература

1. Магомедов Д.А., Магомедсаидова С.З. Теория биотехнических систем: курс лекций для студентов высших учебных заведений. - Махачкала: ИПЦ ДГТУ, 2010.
2. Падерно П.И., Попечителей Е.П. Надежность и эргономика биотехнической системы. - СПб.: Эльмор, 2007.
3. Попечителей Е.П. Системный анализ медико-биологических исследований. - М.: Научная книга, 2009.
4. Корневский Н.А., Попечителей Е.П. Биотехнические системы медицинского назначения. - Ст. Оскол: «Тонкие наукоемкие технологии», 2013.
5. Корневский Н.А. Введение в направление подготовки «Биотехнические системы и технологии». - Ст. Оскол: «Тонкие наукоемкие технологии», 2013.
6. Березин С.Я. Основы кибернетики и управления в биологических и медицинских системах. - Ст. Оскол: «Тонкие наукоемкие технологии», 2013.

Б. Дополнительная литература

1. Ахутин В.М. и др. Биотехнические системы: теория и проектирование. - Л.: ЛГУ, 1981.
2. Попечителей Е.П. Методы медико-биологических исследований. Системные аспекты. - Житомир, 1997.
3. Лоцилов В.И., Щукин С.И., Иванцов В.И. Принципы анализа и синтеза БТС (учебное пособие). - М.: Изд-во МВТУ, 1988.

Раздел № 4. Физиологические константы человеческого организма

А. Основная литература

1. Мусалов Г.Г., Попечителей Е.П. Физиологические константы организма человека. Методики и средства измерения. Выпуск 1: Система крови. -Махачкала: ИПЦ ДГТУ, 2003.

2. Мусалов Г.Г., Попечителей Е.П. Физиологические константы организма человека. Методики и средства измерения. Выпуск 2: Сердечнососудистая система. Системы поддержания гомеостаза. -Махачкала: ИПЦ ДГТУ, 2010.

3. Боянович Ю.В., Балакирев Н.П. Анатомия человека. Атлас. - М.: Эксмо, 2006.

4. Наточин Ю.В. и др. Современный курс классической физиологии. -М.: Ботармедиа, 2007.

5. Судаков К.В. Нормальная физиология. - М.: МИА, 2006.

Б. Дополнительная литература

1. Синельников Р.Д., Синельников Я.Р. Атлас анатомии человека. - М.: Медицина, 2009.

2. Сапин М.Р. и др. Анатомия человека. В 2-х томах. - М.: Медицина, 2004.

Раздел № 5. Схемотехника биомедицинской аппаратуры

А. Основная литература

1. Бойко В.И. Схемотехника электронных систем. Аналоговые и импульсные устройства. - СПб.:БХВ-Петербург, 2014.

2. Бойко В.И. Схемотехника электронных систем. Цифровые устройства. - СПб.:БХВ-Петербург, 2014.

3. Бойко В.И. Схемотехника электронных систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры. - СПб.:БХВ-Петербург, 2014.

4. Пряшников В.А. Электроника. -СПб.: Корона принт, М.: БИНОМ-пресс, 2006.

5. Угрюмов В.П. Цифровая схемотехника. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005.

6. Семенов Б.Ю. Силовая электроника: от простого к сложному. -М.: СОЛОН-Пресс, 2005.

7. Равдо А.А. Схемотехника усилительных каскадов на биполярных транзисторах. - М.: Додэка XXI, 2008.

8. Корневский Н.А., Попечителей Е.П. Узлы и элементы биотехнических систем. - Ст. Оскол: «Тонкие наукоемкие технологии», 2013.

Б. Дополнительная литература

1. Павлов В.Н., Ногин В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств. - М.: Радио и связь, 1997.

2. Партала О.М. Цифровая электроника. - СПб.: Наука и техника, 2000.

3. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. - М.: Мир, 1998.

4. Агаханян Т.М. Проектирование аналоговых устройств. - М.: Изд-во МИФИ, 1994.

Раздел № 6. Информационные системы и компьютерные технологии в медицине

А. Основная литература

1. Дьяконов В.П. Новые информационные технологии. -М.: Солон-Пресс, 2005.

2. Магомедов Д.А. Моделирование объектов и процессов в медико-биологических исследованиях. - Махачкала: ИПЦ ДГТУ, 2010.

3. Корневский Н.А., Попечителей Е.П., Филист С.А. Приборы и технические средства для терапии. - Курск: Изд-во КГТУ, 2005.

4. Чернов В.Н., Чеботарев А.Н. Проектирование медицинских приборов и автоматизированных систем для гастроэнтерологии. - Ростов-на-Дону, Изд-во РГУ, 1998.

Б. Дополнительная литература

1. Быковский М.Л. Кибернетические системы в медицине. - М.: Наука, 1994.

2. Троицкий И.Н. Компьютерная томография. - М.: Знание, 1988.

3. Фрейзер Дж. Микрокомпьютеры физиологии. - М.: Мир, 1994.

Раздел № 7. Основы конструирования приборов и изделий медицинского назначения

А. Основная литература

1. Баканов Г.Ф. Основы конструирования и технологии РЭС. -М.: Академия, 2007.
2. Юнусов С.К. Методические указания для выполнения курсового проекта и практических занятий по дисциплине «Основы конструирования приборов и изделий медицинского назначения». - Махачкала: ИПЦ ДГТУ, 2014.

Б. Дополнительная литература

1. Ненашев А.П. Конструирование РЭС. -М.: ВШ, 1990.
2. Парфенов Е.М. Проектирование конструкций РЭА. - М.: Радио и связь, 1989.
3. Овсищев П.И. и др. Несущие конструкции РЭА. -М.: Радио и связь, 1988.
4. Романьчева Э.Т. и др. Разработка и оформление конструкторской документации РЭА. - М.: Радио и связь, 1989.
5. Орлов И.И. Преснухин Л.Н. Основы конструирования. -М.: Машиностроение, 1988.
6. Преснухин Л.Н. Конструирование ЭВМ и систем. -М.: Высшая школа, 1988.
7. Достанко А.П. и др. Технология и автоматизация производства РЭА. -М.: Радио и связь, 1989.
8. Ушаков Н.Н. Технология производства ЭВМ. -М.: ВШ, 1991.
9. Шахнов В.А. и др. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры. -М.: Изд-во МГТУ, 2002.

Раздел № 8. Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий

А. Основная литература

1. Гусев В.Г. Методы и технические средства для медико-биологических исследований. 1-й том. - Уфа: Изд-во УГАТУ, 2001.
2. Гусев В.Г. Методы и технические средства для медико-биологических исследований. 2 –й том. - Уфа: Изд-во УГАТУ, 2001.
3. Гусев В.Г. Физические методы и технические средства для лечебных воздействий. - Уфа: Изд-во УГАТУ, 2001.
4. Маят В.С. Диагностическая и терапевтическая техника. -М.: Медицина, 2000.
5. Барановский А.Л. и др. Кардиомониторы. Аппаратура непрерывного контроля ЭКГ. - М.: Радио и связь, 1993.
6. Корневский Н.А. Приборы и технические средства функциональной диагностики. - Курск: Изд-во КГТУ, 2004.

Б. Дополнительная литература

1. Виноградова Т.Е. и др. Инструментальные методы исследования сосудистой системы. Справочник. - М.: Медицина, 1986.
2. Леонов Б.И. и др. Технические средства медицинской интроскопии. - М.: Медицина, 1989.

11.1 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
 - в печатной форме.
- Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- в форме электронного документа;
 - в печатной форме.

12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к государственному экзамену

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL:<http://elanboobok.com/>
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL:<http://scool-collection.edu.ru/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL:<http://window.edu.ru/>
5. Антиплагиат [Электронный ресурс]. – Режим доступа - URL:[http:// www.antiplagiat.ru/index.aspx](http://www.antiplagiat.ru/index.aspx)
6. Информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

13. Методические указания для обучающихся при подготовке и сдаче государственного экзамена

13.1 Процедура государственного экзамена

Перед государственным экзаменом проводятся обзорные лекции и консультации.

Государственный экзамен проводится по билетам, утвержденным заведующим выпускающей кафедрой. Каждый билет содержит 8 заданий, преследует цель произвести комплексную оценку полученных за период обучения знаний, умений и навыков в области биотехнических систем и технологий, включает вопросы по всем основным циклам дисциплин подготовки бакалавра.

Длительность процедуры – 90 минут.

На государственном экзамене студенту предоставляется право пользоваться программой, содержащей перечень вопросов и их краткое содержание.

При подготовке к устному экзамену выпускник ведет записи в листе устного ответа.

По окончании экзамена подписанный студентом лист сдается экзаменационной комиссии.

Общими критериями оценки ответов междисциплинарного итогового экзамена являются содержание ответа (соблюдение логической последовательности изложения материала, полнота, правильность, обоснованность выводов) и его форма, отражающая профессиональные навыки излагать и отстаивать мнение в устной форме, систематизировать и письменно представлять информацию, отвечать на поставленные вопросы.

Получение оценки «неудовлетворительно» на итоговом экзамене лишает выпускника права защищать выпускную квалификационную работу (ВКР).

Перечень вопросов и заданий к государственному экзамену по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», их краткое содержание,

список литературы, рекомендованной к изучению, утверждается на период действия ФГОС ВО и учебного плана.

Образец экзаменационного билета приведен в приложении А (ФОС).

При подготовке к ГЭ обучающийся готовит ответы на вопросы в соответствии с п. 7.1 настоящей Программы.

Рекомендуется применить конспекты лекций, изучить материал по тем печатным и электронным изданиям основной учебной литературы, перечень которых представлен в п. 11 Программы.

Наиболее качественной формой подготовки к ГЭ является написание полных ответов на все вопросы в соответствии с п. 7.1. Уточнения и дополнения отдельных аспектов осуществляется путем изучения дополнительной литературы, либо преподавателем во время предэкзаменационных консультаций.

ГЭ проводится в устно-письменной форме, запрещается пользоваться мобильными средствами связи и иными электронными устройствами.

Выпускники допускаются в аудиторию, отведенную для экзамена, по одному.

Выпускник должен представиться членам ГЭК и, взяв экзаменационный билет, четко назвать его номер, ознакомиться с вопросами. В случае необходимости уточнить содержание вопросов у членов ГЭК.

На подготовку выпускнику при сдаче устного экзамена выделяется не более 60 минут, время опроса составляет не более 30 минут.

При ответе выпускник должен продемонстрировать знания программного материала, практические навыки работы с освоенным материалом, при наличии дополнительных вопросов у членов ГЭК, дать полные и правильные ответы.

13.2. Критерии оценивания результатов государственного экзамена:

- оценка «**отлично**» - ставится, если испытуемый исчерпывающе, логично и аргументировано излагает материал вопроса, демонстрирует знание базовых положений в области электроники и наноэлектроники и организации исследовательской деятельности, обосновывает собственную точку зрения при анализе конкретной проблемы исследования, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы;

- оценка «**хорошо**» - ставится, если испытуемый продемонстрировал знание базовых положений в области электроники и наноэлектроники и организации исследовательской деятельности; проявляет логичность и доказательность изложения материала, но допускает отдельные неточности; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки;

- оценка «**удовлетворительно**» - ставится, если испытуемый продемонстрировал поверхностное знание базовых положений в области электроники и наноэлектроники и организации исследовательской деятельности; в усвоении программного материала имеются существенные пробелы, излагаемый материал не систематизирован; выводы недостаточно аргументированы, имеются смысловые и речевые ошибки;

- оценка «**неудовлетворительно**» - ставится, если испытуемый допускает фактические ошибки и неточности при изложении базовых положений в области электроники и наноэлектроники и организации исследовательской деятельности, у него отсутствует знание специальной терминологии, нарушена логика и последовательность изложения материала; не отвечает на дополнительные вопросы по рассматриваемым темам, не может сформулировать собственную точку зрения по обсуждаемому вопросу.

13.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ

Государственный экзамен - это завершающий этап подготовки бакалавра, механизм выявления и оценки результатов обучения и установления соответствия уровня

профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки.

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к государственному экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На государственном экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе.

В период подготовки к государственному экзамену студенты вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют знания. Подготовка к государственному экзамену включает в себя два этапа: самостоятельная работа в течение всего периода обучения; непосредственная подготовка в дни, предшествующие государственному экзамену по темам учебных дисциплин, выносимым на государственную аттестацию.

При подготовке к государственному экзамену студентам целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, основную и дополнительную литературу.

Особо следует обратить внимание на умение использовать рабочую программу государственной итоговой аттестации в части ГЭ. Она включает в себя вопросы для государственного экзамена. Поэтому студент, заранее изучив содержание государственного экзамена, сможет лучше сориентироваться в вопросах, стоящих в его билете.

Формулировка вопросов экзаменационного билета совпадает с формулировкой перечня рекомендованных для подготовки вопросов государственного экзамена.

Было бы ошибкой главный упор делать на конспект лекций, не обращаясь к учебникам и, наоборот недооценивать записи лекций. При проработке той или иной темы курса сначала следует уделить внимание конспектам лекций, а затем учебникам или Интернет-источникам, т.к. "живые" лекции обладают рядом преимуществ: они более оперативно иллюстрируют состояние научной проработки того или иного теоретического вопроса, дают ответ с учетом новых теоретических разработок, т.е. отражают самую "свежую" информацию. Для написания же и опубликования печатной продукции нужно время. Отсюда изложение некоторого учебного материала быстро устаревает.

Для сравнения учебной информации и полноты картины необходим конспект лекций, а также в обязательном порядке использовать как минимум два учебных источника.

Для того, чтобы быть уверенным на экзамене, необходимо при подготовке тезисно записать ответы на наиболее трудные, с точки зрения студента, вопросы. Запись включает дополнительные (моторные) ресурсы памяти.

Представляется крайне важным посещение студентами проводимой перед государственным экзаменом консультации. Здесь есть возможность задать вопросы преподавателю по тем разделам и темам, которые недостаточно или противоречиво освещены в учебной, научной литературе или вызывают затруднение в восприятии.

Важно, чтобы студент грамотно распределил время, отведенное для подготовки к государственному экзамену. В этой связи целесообразно составить календарный план подготовки к экзамену, в котором в определенной последовательности отражается изучение или повторение всех экзаменационных вопросов. Подготовку к экзамену студент должен вести ритмично и систематично.

"Штурмовой метод" подготовки к экзамену ведется хаотично, материал прорабатывается бессистемно. Такая подготовка не может выработать прочную систему знаний. Поэтому знания, приобретенные с помощью подобного метода, в лучшем случае закрепляются на уровне представления.

Во время экзамена за отведенное для подготовки время студент должен сформулировать четкий ответ по каждому вопросу билета. Во время подготовки

рекомендуется не записывать на лист ответа все содержание ответа, а составить развернутый план, которому необходимо следовать во время сдачи экзамена.

Отвечая на экзаменационные вопросы, необходимо придерживаться определенного плана ответа, который не позволит студенту уйти в сторону от содержания поставленных вопросов. При ответе на экзамене допускается многообразие мнений. Приветствуется, если студент не читает с листа, а свободно излагает материал, ориентируясь на заранее составленный план.

К выступлению выпускника на государственном экзамене предъявляются следующие требования:

- ответ должен строго соответствовать объему вопросов билета;
- ответ должен полностью исчерпывать содержание вопросов билета;
- ответ должен соответствовать определенному плану, который рекомендуется огласить в начале выступления;
- выступление на государственном экзамене должно соответствовать нормам и правилам публичной речи, быть четким, обоснованным, логичным.

Во время ответа на поставленные вопросы надо быть готовым к дополнительным или уточняющим вопросам. Дополнительные вопросы задаются членами государственной комиссии в рамках билета и связаны, как правило, с неполным ответом. Уточняющие вопросы задаются, чтобы конкретизировать мысли студента. Полный ответ на уточняющие вопросы лишь усиливает эффект общего ответа студента.

Итоговая оценка знаний предполагает дифференцированный подход к студенту, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных теоретических положений, понятий и категорий. Оценивается так же культура речи, грамотное комментирование, приведение примеров, умение связывать теорию с практикой, творчески применять знания к неординарным ситуациям, излагать материал доказательно, полемизировать там, где это необходимо.

14. Порядок подачи и рассмотрения апелляций

Апелляция – это процедура, призванная защитить интересы обучающегося в случае выявления нарушений процедуры проведения государственной итоговой аттестации или несогласия с результатами ГИА, основанного на предположении о наличии технических или экспертных ошибок при оценивании работы обучающегося.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также письменные ответы обучающегося для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена.

Апелляция рассматривается не позднее 2-х рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. Заседание апелляционной комиссии может проводиться в отсутствие обучающегося, подавшего апелляцию, в случае его неявки на заседание апелляционной комиссии.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3-х рабочих дней со дня заседания апелляционной

комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В последнем случае результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, установленные университетом.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного экзамена апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного экзамена;

- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного экзамена.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного экзамена и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания обучающегося, подавшего апелляцию, осуществляется в присутствии председателя или одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в соответствии со стандартом.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

15. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья

15.1. Для проведения государственной итоговой аттестации должны быть созданы все материально-технические условия для доступа обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее вместе – обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья) в помещения образовательной организации, нахождение в которых необходимо указанным обучающимся для прохождения государственной итоговой аттестации и комфортного и безопасного пребывания в образовательной организации в период проведения государственной итоговой аттестации (аудитории, в которых проводятся государственные аттестационные испытания и предэкзаменационные консультации, туалетные комнаты, пункты питания, медицинские кабинеты), а также для нахождения в указанных помещениях (наличие пандусов, расширенных дверных проемов, лифтов, поручней (при отсутствии лифтов обеспечивается нахождение соответствующих помещений на первом этаже здания)).

15.2. Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья при прохождении государственного аттестационного испытания предоставляется возможность пользования необходимыми техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

15.3. Все локальные нормативные акты университета по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

15.4. Государственное аттестационное испытание и предэкзаменационная консультация для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья проводятся в отдельной аудитории. При проведении государственного аттестационного испытания в письменной форме число обучающихся в аудитории составляет не более 12 человек, при проведении государственного аттестационного испытания в устной форме – не более 6 человек.

15.5. Университет может принять решение об увеличении числа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в аудитории во время проведения государственного аттестационного испытания либо о проведении государственного аттестационного испытания (предэкзаменационной консультации) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории с иными обучающимися, если это не создает трудностей для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и иных обучающихся при сдаче ими государственного аттестационного испытания (прохождении предэкзаменационной консультации).

15.6. При прохождении государственного аттестационного испытания (предэкзаменационной консультации) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается присутствие в аудитории одного или нескольких ассистентов, являющихся работниками университета и (или) иных организаций, для оказания обучающимся необходимой технической помощи при передвижении, занятии рабочего места, чтении и оформлении заданий, общении с председателем и членами государственной экзаменационной комиссии (преподавателями, проводящими предэкзаменационную консультацию).

Число ассистентов в аудитории определяется университетом в соответствии с объемом технической помощи, необходимой обучающимся.

15.7. По письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья продолжительность сдачи обучающимся государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 1,5 часа;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 0,3 часа.

15.8. В зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

1) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

2) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

3) для глухих и слабослышащих обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

5) для лиц с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей:

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию обучающихся государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

15.9. Обучающийся с ограниченными возможностями здоровья не позднее, чем за 3 месяца до начала государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в образовательной организации).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учётом рекомендаций примерной ООП ВО по направлению подготовки бакалавров 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», программой бакалаврской подготовки профиля «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» и приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.07.2017 № 47415).

Рецензент от выпускающей кафедры БиМАС по направлению


Подпись

С.К. Юнусов
ИОФ