

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Электроники и биомедицинских технологий



Утверждаю

Проректор по учебной работе

Н.Г.Зарипов

20 15 г.

ПРОГРАММА государственной итоговой аттестации

выпускников по направлению подготовки

12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль), специализация

Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

Уровень подготовки
магистратура

Квалификация
магистр

Уфа 2015

Программа ГИА является приложением к основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению 12.04.04 Биотехнические системы и технологии и профилю Медико-биологические аппараты, системы и комплексы.

профессор, д.т.н. Демин 1032015 А.Ю. Демин

Программа одобрена на заседании кафедры Электроники и биомедицинских технологий

" 8 " 09 2015 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой [подпись] С.В. Жернаков

Программа практики утверждена на заседании Научно-методического совета по УГСН 12.00.00 Фотоника, приборостроение оптические и биотехнические системы и технологии

" 23 " 09 2015 г., протокол № 2

Председатель НМС Ясовеев В.Х. Ясовеев

Представитель работодателя

[подпись]

Мамтдинов Р.А.
(подпись) (расшифровка подписи)
МП

Начальник ООПМА И.А. Лакман

1. Общие положения

1. Государственная итоговая аттестация по программе магистратуры является обязательной для обучающихся, осваивающих программу высшего образования вне зависимости от форм обучения и форм получения образования, и претендующих на получение документа о высшем образовании образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося образовательной организации высшего образования (далее – ООВО), осваивающего образовательную программу магистратуры (далее – обучающийся), к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП) по соответствующему направлению подготовки, разработанной на основе образовательного стандарта.

Трудоемкость государственной итоговой аттестации в зачетных единицах определяется ОПОП в соответствии с образовательным стандартом 9 з.е/324 часа.

1.1 Государственная итоговая аттестации по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии профилю «Медико-биологические аппараты, системы и комплексы».

включает:

- а) государственный экзамен;
- б) защиту выпускной квалификационной работы, в виде магистерской диссертации.

1.2 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

общекультурными компетенциями:

- способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОК-1);
- способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-2);
- готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОК-3);
- способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (ОК-4).

общепрофессиональными компетенциями:

- способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ОПК-1);
- способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2);
- способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность) (ОПК-3);
- способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области (ОПК-4);
- готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной работы (ОПК-5).

профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:

проектно-конструкторская деятельность:

- готовностью определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий (ПК-5);
- способностью проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований (ПК-6);
- способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на изобретения (ПК-7);
- способностью обслуживать и ремонтировать устройства, системы и комплексы биомедицинского назначения (ПКП-1).

Требования к результатам обучения (знания, умения, владения) представлены в рабочих программах по дисциплинам (модулям) и программах практик, НИР и программе государственной итоговой аттестации.

2 Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена

В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

Код	Содержание
ОПК-1	способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения
ОПК-2	способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры
ПК-6	способностью проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований
ПК-7	способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на изобретения

2.1 Перечень основных учебных модулей (дисциплин) образовательной программы или их разделов и вопросов, выносимых для проверки на государственном экзамене

ОПК-1 способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения

Дисциплина – Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии

Темы

1. Проблемы и задачи биомедицинской и экологической инженерии.
2. Стандарты оснащения медицинской техникой лечебно-профилактических учреждений.
3. Современные проблемы медицинской диагностической визуализации.
4. Построение медицинских диагностических изображений на основе физических законов взаимодействия аппаратуры с биологической тканью.
5. Этапы развития медицинской рентгенографии. Становление компьютерной томографии. Этапы развития и проблемные вопросы компьютерной томографии.
6. Этапы развития и нерешенные проблемы ядерной медицины. Ядерная медицина и позитронно-эмиссионная томография.
7. Телекоммуникационные системы учреждений здравоохранения.
8. Этапы развития и нерешенные проблемы космической медицины.

**ОПК-2 способностью использовать результаты освоения дисциплин программы
магистратуры**

Дисциплина – Системный анализ

Темы

1. Принципы теории систем и системная парадигма.
2. Системы и их свойства. Декомпозиция и агрегирование систем.
3. Этапы системного анализа.
4. Информационное обеспечение системного анализа.
5. Системное моделирование.
6. Принятие решений в сложных системах.

**ПК-6 способностью проектировать устройства, приборы, системы и комплексы
биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований**

Дисциплина - Расчет и проектирование функциональных узлов медицинской аппаратуры

Темы

1. Основные принципы построения биотехнических систем.
2. Усилители биологических сигналов.
3. Устройства для преобразования и сравнения биологических сигналов.
4. Генераторы сигналов. Таймеры.
5. Устройства для точного перемножения/деления электрических сигналов, компараторы сигналов.
6. Гальваническая развязка, используемая при построении биотехнических систем.
7. Нелинейные преобразователи электрического сигнала

**ПК-7 способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в
соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на
изобретения**

Дисциплина - Обработка изображений и распознавание образов

Темы

1. Краткие исторические сведения по возникновению и становлению обработки изображений и распознавания образов. Цели и задачи курса. Терминология.
2. Теория классификации.
3. Понятие разделяющих функций.
4. Оценка параметров и обучение с учителем.
5. Проблемы размерности. Непараметрические методы.
6. Обучение без учителя. Оценка параметров по методу максимального правдоподобия.

2.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене

В целях проведения всеохватывающей проверки уровня освоения компетенций в экзаменационный билет включаются 4 дисциплины, формирующие соответствующие компетенции.

По каждой компетенции (дисциплине) экзаменуемый студент случайным образом выбирает один теоретический вопрос, на который он должен дать письменный ответ, также ему выдается комплект из 16 тестовых вопросов, носящих теоретико-практический характер, и практическое задание, на которое экзаменуемый студент должен дать письменный ответ.

В итоге по каждому билету студент должен дать пять письменных ответов на пять теоретических вопросов по пяти соответствующим компетенциям, ответить на комплект тестовых вопросов по этим же компетенциям (по четыре вопроса на каждую компетенцию в комплекте) и одно практическое задание по данным компетенциям.

При выставлении оценок по каждой компетенции (дисциплине) необходимо руководствоваться следующими критериями:

По теоретическому вопросу оценка *«отлично»* выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематизированное и глубокие теоретические знания учебного материала; оценка *«хорошо»* выставляется студенту, показавшему полные знания теоретического материала, не допустившему существенных неточностей в ответе; оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, показавшему знание основного материала, но не усвоившему его деталей, допустившему неточность, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала по компетенции (дисциплине); оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, не знающему значительной части материала, допустившему существенные ошибки и нелогично изложившему свой ответ.

По 16 тестовым вопросам:

Оценка *«отлично»* выставляется студенту, при правильных ответах на 14-16 вопросов.

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, при правильных ответах на 11-13 вопросов.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, при правильных ответах на 8-10 вопросов.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если он ответил правильно на 7 и менее вопросов или студент не выполнял тест.

По практическому заданию (ситуационная задача в виде кейс-анализа):

Оценка *«отлично»* выставляется студенту при следующих условиях:

- четко определившему проблему практической ситуации, причинно-следственные связи, правильно сформулировавшему цели и задачи;
- показавшему высокий уровень навыков аналитической деятельности и умение использовать теоретические знания в решении конкретной практической ситуации;
- проявившему высокую степень самостоятельности и оригинальности в представлении альтернативных вариантов решения;
- предложившему аргументированные, четко структурированные и логичные выводы и решения.

Если задание практической ситуации жестко структурировано (имеет иерархию в виде различных уровней решения), то оценка *«отлично»* ставится при выполнении базового уровня решения ситуации и дополнительного задания к кейсу.

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту при следующих условиях:

- не достаточно четко определившему проблему или причинно-следственные связи в практическом задании;
- показавшему навыки аналитической деятельности, но допустившему неточности в умении использовать теоретические знания в решении конкретной практической ситуации;
- проявившему попытки проанализировать альтернативные варианты решения, но с некоторыми ошибками и упущениями;
- выводы недостаточно аргументированы, но достаточно четко структурированы и логически обоснованы без нарушения общего смысла.

Если задание практической ситуации жестко структурировано (имеет иерархию в виде различных уровней решения), то оценка *«хорошо»* ставится при выполнении базового уровня решения кейса.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту при следующих условиях:

- слабо определившему причинно-следственных связи практической ситуации и плохо сформулировавшему цели и задачи кейса;
- проявившему низкий уровень аналитических способностей и допустившему серьезные ошибки при использовании теоретических знаний в решении конкретной практической ситуации;
- показавшему недостаточность или отсутствие собственной точки зрения и оригинальности в анализе альтернативных вариантов решения практического задания;
- выводы плохо структурированы, не основаны на четких аргументах, нарушена заданная логика, ответы не снабжены комментариями.

Если задание практической ситуации жестко структурировано (имеет иерархию в виде различных уровней решения), то оценка *«удовлетворительно»* ставится при выполнении практического задания на базовом уровне, но при этом проведен недостаточно глубокий анализ ситуации.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях и выполнившего практическое задание на пороговом уровне (полное отсутствие попыток анализа альтернативных вариантов решения, аргументация отсутствует, ответы не структурированы или не получены, отсутствует логика изложения) что свидетельствует о несформированности требуемого уровня освоения компетенции.

Методические указания по выставлению итоговой оценки сводятся к следующему:

1. Сначала выставляется общая оценка по результатам освоения конкретной компетенции (дисциплины) в соответствии со следующими правилами:

а) если среднеарифметическое значение составляет 4,5 и более, то выставляется оценка *«отлично»*;

б) если среднеарифметическое значение составляет от 3,5 до 4,49, то выставляется оценка *«хорошо»*;

в) если среднеарифметическое значение составляет от 3,0 до 3,49, то выставляется оценка *«удовлетворительно»*;

г) если среднеарифметическое значение составляет менее 3,0, то выставляется оценка *«неудовлетворительно»*;

д) если среди трех оценок есть хотя бы одна оценка *«неудовлетворительно»*, то общая оценка *«отлично»* и *«хорошо»* не выставляется.

2. Общая оценка по конкретной компетенции (дисциплине) выставляется на основе оценки, полученной по ответу на теоретические вопросы, на основе оценки, полученной по результатам ответов на тестовые вопросы, носящих теоретико-практический характер, и оценки по практическому заданию (ситуационной задаче в виде кейс-анализа) в соответствии со следующими правилами:

а) если среднеарифметическое значение составляет 4,5 и более, то выставляется общая оценка *«отлично»*;

б) если среднеарифметическое значение составляет от 3,5 до 4,49, то выставляется общая оценка *«хорошо»*;

в) если среднеарифметическое значение составляет от 3,0 до 3,49, то выставляется общая оценка *«удовлетворительно»*;

г) если среднеарифметическое значение составляет менее 3,0, то выставляется общая оценка *«неудовлетворительно»*;

д) если среди трех оценок есть хотя бы одна оценка *«неудовлетворительно»*, то общая оценка *«отлично»* и *«хорошо»* не выставляется.

3. Итоговая оценка государственного экзамена по оцениваемым компетенциям (дисциплинам) выставляется на основе общих оценок по каждой компетенции в соответствии со следующими правилами:

а) если среднеарифметическое значение общих оценок составляет 4,5 и более, то выставляется итоговая оценка *«отлично»*;

б) если среднеарифметическое значение общих оценок составляет от 3,5 до 4,49, то выставляется итоговая оценка *«хорошо»*;

в) если среднеарифметическое значение общих оценок составляет от 3,0 до 3,49, то выставляется итоговая оценка *«удовлетворительно»*;

г) если среднеарифметическое значение общих оценок составляет менее 3,0, то выставляется итоговая оценка *«неудовлетворительно»*;

д) если среди общих оценок есть хотя бы одна оценка *«неудовлетворительно»*, то итоговая оценка *«отлично»* и *«хорошо»* не выставляется.

На государственном экзамене следует создать обстановку объективности и высокой требовательности в сочетании с доброжелательным, внимательным отношением членов комиссии к экзаменуемым студентам.

2.3 Порядок проведения экзамена

Учебным планом подготовки магистра по направлению 12.04.04 Биотехнические системы и технологии и профилю Медико-биологические аппараты, системы и комплексы государственный междисциплинарный экзамен предусмотрен в 4 семестре в соответствии с утвержденным графиком учебного процесса.

Сдача итогового государственного экзамена проводится в письменной форме на открытом заседании экзаменационной комиссии по направлению 12.04.04 Биотехнические системы и технологии и профилю Медико-биологические аппараты, системы и комплексы, назначенной ректором университета. В состав комиссии входят ведущие преподаватели цикла специальных дисциплин.

На выполнение экзаменационного задания отводится 4 академических часа.

3. Требования к выпускной квалификационной работе

По итогам выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

Код	Содержание
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК-3	готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-5	готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной работы.
ОПК-2	способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-5	готовностью определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий;
ПК-7	способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на изобретения

3.1 Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде магистерской диссертации и может быть выполнена в форме НАУЧНОЙ РАСЧЕТНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ работы, включающей решение конкретной задачи на базе технико-экономического обоснования.

3.2 Структура выпускной квалификационной работ и требования к ее содержанию

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются с учетом требований, изложенных в Порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 636.

Выпускная работа магистра должна состоять из пояснительной записки (80-100 листов формата А4). Оформление работы должно соответствовать требованиям ЕСКД.

Основные элементы пояснительной записки.

Введение к диссертации. Здесь обычно обосновываются актуальность выбранной темы, цель и содержание поставленных задач, формулируются объект и предмет исследования,

указывается избранные метод (или методы) исследования, сообщается, в чем заключается теоретическая значимость и прикладная ценность полученных результатов, а так же отмечаются положения, которая выносятся на защиту.

Актуальность- обязательное требование к любой диссертации.

В применении к диссертации понятие «актуальность» имеет одну особенность. Диссертация, как уже указывалось, является квалификационной работой, и то, как её автор умеет выбрать тему и насколько правильно он эту тему поднимает и оценивает с точки зрения современности и социальной значимости, характеризует его научную зрелость и профессиональную подготовленность. Освещение актуальности должно быть немногословным. Достаточно в пределах одной-двух страниц машинописного текста показать суть проблемной ситуации - актуальность темы.

Таким образом, если диссертанту удаётся показать, где проходит граница между знанием и незнанием в предмете исследования, то ему бывает нетрудно и однозначно определить научную проблему, а следовательно, и сформулировать её суть.

Чтобы читателю диссертационной работы сообщить о состоянии разработки выбранной темы, составляется краткий обзор литературы, который в итоге должен привести к выводу, что именно данная тема ещё не раскрыта (или раскрыта лишь частично или не в том аспекте) и потому нуждается в дальнейшей разработке. Если такой вывод диссертант не может сделать, то он лишает себя права на разработку выбранной темы, поскольку ему, образно говоря, не имеет смысла изобретать уже изобретённый велосипед.

Обзор литературы по теме должен показать основательное знакомство диссертанта со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, оценивать раннее сделанное другими исследователями, определять главное в современном состоянии изученности темы. Материалы такого обзора следует систематизировать в определенной логической связи и последовательности, и потому перечень работ и их критический обзор не обязательно давать только в хронологическом порядке их публикации.

Поскольку магистерская диссертация обычно посвящается сравнительно узкой теме, то обзор работ предшественников следует делать только по вопросам выбранной темы, а не по всей проблеме в целом. В таком обзоре незначит так же излагать все, что стало известно диссертанту из прочитанного и что имеет лишь косвенное отношение к его работе. Но все сколько-нибудь ценные публикации, имеющие прямое и непосредственное отношение к теме диссертации, должны быть названы и критически оценены.

Иногда соискатель, не находя в доступной ему литературе необходимых сведений, берёт на себя смелость утверждать, что именно ему принадлежит первое слово в описании изучаемого явления, однако позднее это не подтверждается. Разумеется, такие ответственные выводы можно делать только после тщательного и всестороннего изучения литературных источников и консультаций со своим научным руководителем.

От формулировки научной проблемы и доказательства того, что та часть этой проблемы, которая является темой данной диссертационной работы, ещё не получила своей разработки и освещения в специальной литературе, логично перейти к формулировке цели предпринимаемого исследования, а так же указать на конкретные задачи, которые предстоит решать в соответствии с этой целью. Это обычно делается в форме перечисления (изучить..., описать..., установить..., выяснить..., вывести формулу... и т.п.).

Формулировки этих задач необходимо делать как можно более тщательно, поскольку описание их решения должно составить содержание глав диссертационной работы. Это важно так же и по тому, что заголовки таких глав рождаются именно из формулировок задачи предпринимаемого исследования.

Обязательным элементом введения является формулировка объекта и предмета исследования. Объект - это процесс или явление, порождающие проблемную ситуацию и избранные для изучения. Предмет - это то, что находится на границах объекта.

В главах основной части диссертационной работы подробно рассматриваются методика и техника исследования и обобщаются результаты.

Содержания главной основной части должно точно соответствовать теме диссертационной работы и полностью её раскрыть. Эти главы должны показать умение диссертанта сжато, логично и аргументировано излагать материал, изложение и оформление которого должны соответствовать требованиям, предъявляемым к работам, направляемая в печать.

Диссертационная работа заканчивается заключительной частью, которая так и называется «заключение». Как и всякое заключение, эта часть диссертации выполняет роль концовки, обусловленной логикой проведения исследования, которая носит форму синтеза накопленной в основной части научной информации. Это синтез - последовательное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Именно здесь содержится так называемое «выводное» знание, которое является новым по отношению к исходному знанию. Именно оно выносится на обсуждение и оценку научной общественности в процессе публичной защиты диссертации.

Это выводное знание не должно подменяться механическим суммированием выводов в конце глав, представляющих краткое резюме, а должно содержать то новое, существенное, что составляет итоговые результаты исследования, которые часто оформляются в виде некоторого количества пронумерованных абзацев. Их последовательность определяется логикой построения диссертационного исследования. При этом указывается вытекающая из конечных результатов не только его научная новизна и теоретическая значимость, но и практическая ценность.

3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

Темы магистерских диссертаций определяются высшим учебным заведением. Студенту-магистранту предоставляется право выбора темы диссертации вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности её разработки.

Тема диссертационной работы должна определяться и закрепляться в начале магистерской подготовки. Она чаще всего выбирается из списка, рекомендованного соответствующими профилирующими кафедрами данного высшего учебного заведения.

При выборе темы очень важно учитывать общий стаж в избранной области знаний, предыдущий «задел» в ней, а также опыт выступлений на научных конференциях с научными сообщениями и с публикациями научных трудов.

При выборе темы целесообразно брать задачу сравнительно узкого плана, с тем, чтобы можно было её глубоко проработать.

Примерные темы магистерских работ:

- биомедицинские аппараты, комплексы и системы;
- аппаратно-программные средства биомедицинских систем;
- применение специализированных программных комплексов для эксплуатации биомедицинских систем.

Выбранная тема и научный руководитель диссертанта утверждается приказом ректора учебного заведения (при условии обеспечения должного научного руководства).

Научным руководителем диссертанта назначается, как правило, профессор выпускающей кафедры (для работ, выполняемых на стыке научных направлений, - с привлечением одного или двух научных консультантов)

Научный руководитель направляет работу диссертанта, помогая ему оценить возможные варианты решений. При этом выбор решений - это задача диссертанта. Он как автор выполняемой работы отвечает за принятые решения, за правильность полученных результатов и их фактическую точность.

3.4 Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы

Порядок выполнения выпускной квалификационной работы отражается в индивидуальном письменном задании. Задание содержит тему выпускной квалификационной работы, дополнительные условия в виде исходных данных при проектировании, тему специальной части работы. Составляется график консультаций по выполнению ВКР, осуществляется контроль его выполнения с обсуждением результатов, формулированием выводов и рекомендаций на заседаниях выпускающей кафедры. Проводится предзащита ВКР.

Выпускная квалификационная работа должна быть представлена в форме рукописи. Графическая часть выпускной квалификационной работы магистранта, включающая схемы, алгоритмы, плакаты и т.п. может быть выполнена и представлена на защите в электронном виде (в виде слайдов, разработанных с использованием специальных программных продуктов) с помощью персональной ЭВМ и мультимедийного проектора. В данном случае дипломник обязан предоставить каждому члену Государственной экзаменационной комиссии распечатку слайдов на бумажном носителе.

Представленная к защите выпускная квалификационная работа должна отвечать требованиям, утвержденным в университете в установленном порядке.

Подготовке к защите магистратской диссертации включает оформление документов и материалов, связанных с ее защитой, подготовку к выступлению на Государственной экзаменационной комиссии и саму процедуру этой выпускной работы.

Полностью подготовленная к защите магистерская диссертация представляется научному руководителю, который еще раз просматривает такую работу в целом. Свои соображения он излагает в письменном заключении, которое пишется в произвольной форме.

В заключении указывается на соответствие выполненной диссертации специальностям и отрасли науки, по которым Государственной экзаменационной комиссии предоставлено право проведения защиты магистратских диссертаций.

Затем научный руководитель кратко характеризует проделанную работу, отмечает ее актуальность, теоретический уровень и практическую значимость, полноту, глубину и оригинальность решения поставленных вопросов, а также дает оценку готовности такой работы к защите. Заканчивается письменное заключение научного руководителя указанием на степень соответствия ее требованиям, предъявляемым к выпускным работам магистратуры.

Магистерская диссертация подвергается обязательному рецензированию. Рецензент назначается из специалистов той области знания, по тематике которой выполнено диссертационное исследование. Рецензент обязан провести квалифицированный анализ существа и основных положений рецензируемой диссертации, а также оценить актуальность избранной темы, самостоятельность подхода к ее раскрытию, наличие собственной точки зрения, умения пользоваться методами научного исследования, степень обоснованности выводов и рекомендаций, достоверность полученных результатов, их новизну и практическую значимость.

Наряду с положительными сторонами работы отмечаются и недостатки, в частности, указываются отступления от логичности и грамотности изложения материала, выявляются фактические ошибки и т.п. Объем рецензии составляет обычно до двух страниц машинописного текста.

Этот документ, содержащий аргументированный критический разбор достоинств и недостатков диссертации, оглашается на заседании Государственной экзаменационной комиссии при обсуждении защиты.

Говоря об оценке диссертационной работы научным руководителем и рецензентом, стоит остановиться на содержании понятий «новизна», «актуальность» и «практическая значимость» такой работы, поскольку эти понятия ими нередко понимаются неоднозначно, что затрудняет объективную оценку проделанного магистрантом исследования.

Научная новизна применительно к самой диссертации - это признак, наличие которого даёт автору право на использование понятия «впервые» при характеристике полученных им результатов и проведённого исследования в целом.

Понятие «впервые» означает в науке факт отсутствия подобных результатов. Впервые может проводиться исследование на оригинальные темы, которые ранее не исследовались в той или иной отрасли научного знания.

Для большого количества наук научная новизна проявляется в наличии теоретических положений, которые впервые сформулированы и содержательно обоснованы, методических рекомендаций, которые внедрены в практику и оказывают существенное влияние на достижения новых социально-экономических результатов. Новыми могут быть только те положения диссертационного исследования, которые способствуют дальнейшему развитию науки в целом или отдельных её направлений.

Если диссертация будет носить методологический характер, то её практическая значимость может проявиться в публикации основных результатов исследования в научной печати, в наличии авторских свидетельств, актов о внедрении результатов исследований в практику; апробации результатов исследования на научно-практических конференциях и симпозиумах; в использовании научных разработок в учебном процессе высших и средних учебных заведений.

Если диссертация будет носить методический характер, то её практическая значимость может проявить себя в наличии научно обоснованной и апробированной в результате экспериментальной работы системы методов и средств совершенствования экономического, технического или социального развития страны. Сюда же относят исследования по научному обоснованию новых и развитию действующих систем, методов и средств того или иного вида деятельности.

Если предполагается, что будущее исследование будет обеспечивать научное обоснование путей оптимизации трудовых и материальных ресурсов или производственных процессов, т.е. носить сугубо прикладной характер, то его практическая значимость может проявляться в следующих формах:

- научное обоснование вариантов направлений, способов совершенствования условий и эффективности труда, основных производственных и непроизводственных фондов, материальных, топливно-энергетических ресурсов и других факторов социальной и экономической деятельности объединения, ведомства, организаций;
- экономическое обоснование мероприятий по использованию научно-технических достижений в различных областях науки и практики;
- разработка прогрессивных технологий и новых технических устройств и внедрение этих разработок в практику конкретных отраслей народного хозяйства.

Законченная диссертационная работа вместе со справкой о выполнении индивидуального плана по профессиональной программе магистра, а также заключения научного руководителя магистранта и рецензии специалиста представляется в Государственную аттестационную комиссию.

3.5 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Учебным планом подготовки магистра по направлению 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии», защита выпускной квалификационной работы предусмотрена в 4 семестре.

Защита выпускной квалификационной работы проходит на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии по направлению «Биотехнические системы и технологии», утвержденной ректором университета.

3.6 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО)

В процессе защиты ВКР устанавливается степень освоения каждой из компетенций, проверяемых в процессе защиты и определяется итоговая оценка. По каждой компетенции каждый член ГАК выставляет одну из следующих оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка вносится в приведенную ниже форму.

Оценочная форма члена ГАК _____
(Фамилия И. О.)

Код	Содержание	Оценка степени освоения компетенции
Общекультурные компетенции (ОК)		
ОК-3	готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности	базовый
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1	способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	базовый
ОПК-2	способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	базовый
ОПК-5	готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной работы.	базовый
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-5	готовностью определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий ;	базовый
ПК-7	способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на изобретения	базовый

Оценка «*отлично*» по оцениваемой компетенции выставляется в случае, если студент в полной мере и на высоком уровне отразил знания, умения и навыки, формируемые оцениваемой компетенцией в содержании ВКР, всесторонне аргументировано и концентрированно изложил их в своем докладе, правильно и доказательно ответил на все вопросы по ней, заданные членами ГАК.

Оценка «*хорошо*» по оцениваемой компетенции выставляется в случае, если студент в полной мере, но на недостаточно высоком уровне отразил отдельные знания, умения и владения, формируемые оцениваемой компетенцией в содержании ВКР, не во всем аргументировано, но концентрированно изложил их в своем докладе и допустил некоторые неточности в правильности и доказательности в ответах на вопросы, заданных членами ГАК.

Оценка «*удовлетворительно*» по оцениваемой компетенции выставляется в случае, если студент не в полной мере, и на невысоком уровне отразил знания, навыки и умения, формируемые оцениваемой компетенцией в содержании ВКР, недостаточно аргументировано и концентрированно изложил их в своем докладе и допустил ряд неточностей в правильности и доказательности в ответах на вопросы, заданных членами ГАК.

Оценка «неудовлетворительно» по оцениваемой компетенции выставляется в случае, если студент не в полной мере, и на низком уровне отразил знания, навыки и умения, формируемые оцениваемой компетенцией в содержании ВКР, неправильно и бездоказательно ответив на подавляющее большинство вопросов, заданных членами ГАК.

Итоговая оценка по всем оцениваемым компетенциям производится по следующим правилам:

а) рассчитывается среднеарифметическое значение оценок членов ГАК по каждой компетенции:

- если среднеарифметическое значение составляет 4,5 и более, то выставляется общая оценка «отлично»;

- если среднеарифметическое значение составляет от 3,5 до 4,49, то выставляется общая оценка «хорошо»;

- если среднеарифметическое значение составляет от 3,0 до 3,49, то выставляется общая оценка «удовлетворительно»;

- если среднеарифметическое значение составляет менее 3,0, то выставляется общая оценка «неудовлетворительно»;

- если среди оценок членов ГАК имеется одна оценка «неудовлетворительно», то общая оценка «отлично» по оцениваемой компетенции не выставляется;

б) рассчитывается среднеарифметическое значение оценок по всем компетенциям:

- если среднеарифметическое значение общих оценок по каждой компетенции равно 4,5 и более, то выставляется итоговая оценка «отлично»;

- если среднеарифметическое значение общих оценок по каждой компетенции составляет от 3,5 до 4,49, то выставляется итоговая оценка «хорошо»;

- если среднеарифметическое значение составляет от 3,0 до 3,49, то выставляется общая оценка «удовлетворительно»;

- если среднеарифметическое значение общих оценок по каждой компетенции составляет менее 3,0, то выставляется итоговая оценка «неудовлетворительно»;

- если среди среднеарифметических значений общих оценок по каждой компетенции есть одна оценка «неудовлетворительно», то итоговая оценка «отлично» по оцениваемой компетенции не выставляется.

Полученные общие оценки по компетенциям вносятся в таблицу итоговой оценки защиты ВКР.

Таблица итоговой оценки защиты ВКР студента _____
(Фамилия И.О.)

Общие оценки по компетенциям						Итоговая оценка защиты ВКР
ОК-3	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-5	ПК-5	ПК-7	

ВКР, получившая оценку «неудовлетворительно», полностью перерабатывается в сроки, установленные кафедрой по согласованию с деканатом, и защищается в следующем учебном году. Лучшие ВКР по решению кафедры направляются на региональные и всероссийские конкурсы студенческих работ.

Уровень подготовки магистра, его способность решать задачи в соответствии с квалификацией, качество выполнения выпускной работы и ее публичная защита оценивается на открытом заседании комиссии по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Магистрант полностью отвечает за разработку и все разделы выпускной работы. Подписи руководителя и консультантов удостоверяют лишь то, что работа соответствует заданию в достаточном объеме, принятые в ней решения принципиально правильные и самостоятельные.

В соответствии с требованиями к выпускной квалификационной работе магистерские диссертации имеют типовую структуру, поэтому оценку работы производят по разделам (частям) проекта с учетом его индивидуальных особенностей, качества защиты, наличия научных исследований, оригинальности и т.п. Если структура работы не типовая, то она оценивается членами экзаменационной комиссии экспертно.

Оценка «отлично» - ставится при качественном содержании выпускной квалификационной работы, доклада и аргументированных ответах на вопросы. В этом случае ответы должны отличаться логической последовательностью, анализом и обоснованием принятых решений. Знания и умения студента должны соответствовать установленному уровню универсальных и профессиональных компетенций.

Оценка «хорошо» - при качественном содержании выпускной квалификационной работы, доклада и аргументированных ответах на большинство вопросов. Ответы должны отличаться логичностью и четкостью и раскрывать принятые решения. Знания и умения студента должны соответствовать установленному уровню профессиональных компетенций.

Оценка «удовлетворительно» - ставится при выполнении основных требований, предъявляемых к структуре и содержанию выпускной квалификационной работы, неполных и недостаточно аргументированных ответах, свидетельствующих о недостаточном обосновании принятых решений. В этом случае знания и умения студента в основном должны соответствовать установленному уровню профессиональных компетенций.

Оценка «неудовлетворительно» - ставится при неполных и недостаточно аргументированных ответах, свидетельствующих о не самостоятельном выполнении работы. Уровень профессиональных компетенций студента не отвечает заданным требованиям.

Критерии оценки магистерской диссертации представлены в таблице 1.

Критерии оценки выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации)

№ п.п.	Разделы (части) диссертации	Критерии оценки			
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
1	2	3	4	5	6
1	Введение	Полностью показана актуальность и целесообразность тематики диссертации, изложен объем выполненных работ по данной тематике.	В общих словах показана актуальность тематики диссертации, изложен объем выполненных работ по данной тематике.	В общих словах показана актуальность тематики диссертации. Нет изложения объема выполненных работ по данной тематике.	Представлены общие фразы о целесообразности использования тематики диссертации.
2	Научно-исследовательская	Обоснованы принципы решений проекта. Всестороннее моделирование процессов и объектов и их оптимизация, расчеты с применением САД систем. Научное обоснование вариантов направлений, и других факторов социальной и экономической деятельности объединения, ведомства, организаций; разработка прогрессивных технологий и новых технических устройств и внедрение этих разработок в практику конкретных отраслей народного хозяйства.	Обоснованы принципы основных решений проекта. Моделирование процессов и объектов и их частичная оптимизация, проектные расчеты с применением САД систем. Подробное описание спроектированного оборудования. Определены основные технические показатели, выполнена патентная проработка. Чертежи и ПЗ выполнены с незначительными отклонениями от требований стандартов.	Принципы основных решений проекта не обоснованы. Моделирование процессов и объектов без оптимизации решений, проектные расчеты проведены вручную. Разработка модулей проведена с ошибками. Описание спроектированного оборудования неполное. Технические показатели выполнены частично, патентная проработка слабая или отсутствует. Чертежи и ПЗ выполнены с отклонениями от требований стандартов.	Принципы основных решений проекта не обоснованы. Моделирование процессов и объектов отсутствует, проектные расчеты проведены вручную с ошибками. Спроектированные модули неработоспособные. Описание спроектированного оборудования недостаточное. Технические показатели выполнены частично, патентная проработка отсутствует. Чертежи и ПЗ выполнены со значительными отклонениями от требований стандартов.
3	Специальная часть	Специальная часть представляет собственные исследования, присутствуют все составляющие научной работы, результаты использованы в диссертации.	Специальная часть реферативная, систематизированная, полный и достаточно глубокий анализ объектов, полные выводы.	Специальная часть реферативная, систематизированная, поверхностный анализ объектов, слабые выводы.	Специальная часть реферативная, не систематизированная, анализ объектов слабый или отсутствует, нет выводов.

4	Выводы по работе	Выводы сделаны по всей диссертации, полные, аргументированные, показывают преимущество предлагаемых разработок.	Выводы представляют собой резюме по основным разделам диссертации без достаточной аргументации.	Выводы представляют собой перечень вопросов, разработанных в диссертации. Аргументация отсутствует.	Выводы не соответствуют содержанию диссертации и принятым техническим решениям.
5	Оформление пояснительной записки	Пояснительная записка выполнена с полным соблюдением требований ЕСТД и Стандарта УГАТУ, грамотно, аккуратно.	Пояснительная записка выполнена с незначительными отклонениями от требований ЕСТД и Стандарта УГАТУ, грамотно, в основном аккуратно.	Пояснительная записка выполнена с отклонениями от требований ЕСТД и Стандарта УГАТУ, есть грамматические ошибки, неаккуратно.	Пояснительная записка выполнена с грубыми отклонениями от требований ЕСТД и Стандарта УГАТУ, неграмотно, неаккуратно.
6	Степень раскрытия темы проекта	Полное соответствие результатов работы теме диссертации. Глубокая разработка всех разделов с необходимыми обоснованиями, схемами, расчетами и пояснениями.	Результаты работы по всем основным показателям соответствуют теме проекта. Достаточно полная разработка всех разделов с необходимыми схемами, расчетами и пояснениями.	Результаты работы не по всем основным показателям соответствуют теме проекта. Достаточный объем разработки основных разделов. Обоснования и пояснения слабые.	Результаты работы по основным показателям не соответствуют теме проекта. Поверхностная разработка разделов. Обоснования и пояснения отсутствуют или неверные.
7	Наличие и объем исследовательской части	Исследовательский характер основной части диссертации. Разработка оригинальных моделей процессов и объектов во всех необходимых случаях.	Исследовательский характер специальной части диссертации. Использование известных моделей процессов и объектов во всех случаях.	Исследования в диссертации отсутствуют. Модели процессов и объектов не всегда адекватны оригиналу. Выводы исследований ошибочны.	Исследования в диссертации отсутствуют. Не использовано моделирование процессов и объектов при проектировании в случаях, когда это необходимо.
8	Другие особенности проекта и учебная активность студента	Оригинальность диссертации, ее техническая и научная новизна. Участие выпускника в НИР кафедры. Статьи и доклады на научно-технических конференциях. Заявки на изобретения. Высокая активность в учебе.	Использование известных оригинальных технических разработок, улучшающих эксплуатационные свойства разработанных объектов. Активность в учебе.	Типовая диссертация, использование известных технических решений, не улучшающих эксплуатационных свойств представленных разработок в сравнении с известными. Пассивность в учебе.	Типовая диссертация, использование устаревших или ошибочных технических решений. Явная неработоспособность представленных разработок. Полная пассивность в учебе.

9	Публичная защита диссертации	<p>Демонстрирует высокий уровень знаний фундаментальных положений, теорий, используемых в диссертации, прикладными инженерными знаниями, свободно оперирует этими знаниями.</p> <p>Все разделы работы выполнены с помощью базовых технологий, полно и обоснованно отвечает на вопросы комиссии, касающиеся представленных технических разработок.</p>	<p>Демонстрирует высокий уровень знаний фундаментальных положений, теорий, используемых в диссертации, допускает незначительные неточности при оперировании прикладными инженерными знаниями в границах специальности, после замечаний самостоятельно исправляет допущенные неточности. Достаточно полно отвечает на вопросы комиссии, касающиеся представленных технических разработок.</p>	<p>Демонстрирует невысокий уровень знаний фундаментальных положений, теорий, используемых в диссертации, сталкивается с незначительными трудностями при оперировании прикладными инженерными знаниями в границах специальности, после замечаний не всегда самостоятельно исправляет допущенные неточности. С затруднениями отвечает на вопросы комиссии, касающиеся представленных технических разработок.</p>	<p>Демонстрирует низкий уровень знаний фундаментальных положений, теорий, используемых в диссертации, с трудом оперирует прикладными инженерными знаниями в границах направления, после замечаний не может самостоятельно исправить допущенные ошибки. С большими затруднениями и часто неточно отвечает на вопросы комиссии, касающиеся представленных технических разработок.</p>
---	------------------------------	---	--	--	---

.....

4 Проведение ГИА для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа ГИА разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

5 Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации

Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации по дисциплинам «Системный анализ», «Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии», «Расчет и проектирование функциональных узлов медицинской аппаратуры», «Обработка изображений и распознавание образов».

Типовые теоретические вопросы к экзамену:

1. Основные принципы медицинского приборостроения (обобщенная измерительная система). Понятие измеряемая величина виды и классификация изменяемых величин.
2. Понятие датчик (сенсор). Генераторные и модуляторные датчики. Преобразование сигнала датчика. Способы отображения выходных данных. Назначение вспомогательных цепей и устройств.
3. Альтернативные режимы измерения. Прямые и косвенные измерения. Сбор данных в непрерывном и дискретном режимах. Аналоговые и цифровые измерения. Измерения в реальном и отсроченном времени.
4. Ограничения медицинских измерений.
5. Обработка сигналов, выбор датчика.
6. Измерительные усилители (определение, классификация ОУ). Основные понятия и обозначения (условное обозначение, назначение выводов, эквивалентная схема замещения).
7. Основные параметры ОУ: входное напряжение; предельное входное напряжение; динамический диапазон; дифференциальное входное напряжение; синфазное входное напряжение; напряжение смещения; входные токи; разность входных токов; входное сопротивление для дифференциального сигнала; входное сопротивление для синфазного сигнала; входной импеданс; коэффициент ослабления синфазного сигнала; диапазон синфазных входных напряжений; температурные дрейфы напряжения смещения и входных токов; напряжение шумов, приведенное ко входу; коэффициент влияния нестабильности источника питания на напряжение смещения; выходное сопротивление; максимальные выходные напряжение и ток; выходная мощность; КПД; коэффициент преобразования (усиления) (подразделение коэффициентов усиления); частота единичного усиления; скорость нарастания; ток (напряжение) управления.
8. Эксплуатационные параметры ОУ.
9. Характеристики преобразования (АЧХ, ФЧХ, амплитудная и переходная характеристика). Время нарастания, время установления и время восстановления.
10. Требования к ОУ. Понятия ОС. ПОС, ООС. Понятие о коэффициенте ОС, петлевом усилении, глубине ОС. Влияние ОС на коэффициент усиления, входное сопротивление и выходное сопротивление.
11. Основные схемы включения ОУ (основные характеристики схем): Инвертирующее включение ОУ Инвертирующее включение ОУ с Т-образным включением резисторов обратной связи. Неинвертирующее включение ОУ. Повторитель напряжения.

12. Типы операционных усилителей (усилители общего назначения, быстродействующие усилители, прецизионные усилители, микромощные усилители, программируемый ОУ, мощные и высоковольтные операционные усилители).
13. Широкополосные измерительные усилители. Измерительный усилитель на одном ОУ. Многовходовой сумматор – вычитатель.
14. Измерительный усилитель на двух ОУ; Дифференциальный усилитель для больших синфазных сигналов.
15. Измерительный усилитель на трех ОУ.
16. Схема масштабирования.
17. Логарифмические усилители.
18. Назначение фильтров, классификация фильтров по четырем признакам.
19. Активные фильтры низких частот (Баттерворта, Чебышева, инверсный Чебышева, эллиптический (Кауэра), Бесселя) Сравнение АЧХ активных ФНЧ четвертого порядка.
20. Исходные данные для расчета фильтров.
21. Схемы активных фильтров ФНЧ первого порядка (схемы: инвертирующая, неинвертирующая, передаточная функция фильтров коэффициент передачи, частота среза).
22. Схемы активных фильтров ФНЧ 2-го порядка (структуры Саллена-Кея, Рауха коэф. передачи, частота среза, свойства, достоинства, недостатки).
23. Схемы активных фильтров ФВЧ первого порядка (схемы: инвертирующая, неинвертирующая, передаточная фун-я фильтров коэф. передачи, частота среза).
24. Схемы активных фильтров ФВЧ второго порядка (структуры Саллена-Кея, Рауха коэф. передачи, частота среза свойства, достоинства, недостатки).
25. Полосно-пропускающий фильтр (ФПП) первого порядка с вещественными полосами (схема, АЧХ, перед. функция частоты среза коэффициент усиления).
26. Фазовый фильтр (ФФ) первого порядка (принцип работы, передаточная функция, фазовый сдвиг, коэффициент усиления).
27. Понятия о фильтрах на основе метода переменных состояний.
28. Фильтры на коммутируемых (переключаемых) конденсаторах (объяснение метода с помощью простейшей структуры, преимущества и недостатки).
29. Упрощенная схема интегратора с применением коммутируемого конденсатора (схема, передаточная функция, частотная характеристика, выходное напряжение, постоянная времени).
30. Интегратор (определение, основные схемы интеграторов: пассивный RC -интегратор; интегратор на ОУ; АЧХ интегратора на ОУ) принцип работы, формулы, недостатки. Передаточная функция, диапазон рабочих частот, входное сопротивление, скорость дрейфа выходного напряжения, выходное напряжение смещения.
31. Интегрирование суммы нескольких входных сигналов; интегрирование разности двух сигналов (ограничения). Рекомендации по выбору элементов (ОУ и конденсаторов).
32. Интегрирующие усилители на основе ИМС.
33. Дифференциатор (определение, основные схемы дифференциаторов: пассивная дифференцирующая RC - цепь; дифференциатор на ОУ; АЧХ дифференциатора на ОУ) принцип работы, формулы, недостатки. Передаточная функция, диапазон рабочих частот, входной импеданс, выходное напряжение смещения.
34. Дифференцирование суммы нескольких входных сигналов; дифференцирование разности двух сигналов (ограничения). Рекомендации по выбору элементов (ОУ и конденсаторов).
35. Преобразователь тока в напряжение (I/TN) на одном операционном усилителе (схема, коэффициент преобразования, входное сопротивление, пределы измеряемых токов). Погрешности смещения, погрешности коэффициента усиления. Применение T -образной связи в I/TN Частотная характеристика, шум, помехи.

36. Преобразователь напряжения в ток (*ПНТ*) на одном *ОУ* (схемы: инвертирующая и неинвертирующая; коэффициенты преобразования, входное сопротивление, выходное сопротивление, выходной ток смещения, максимальный выходной ток).
37. *ПНТ* с дифференциальным входом (выходной ток, выходное сопротивление, коэффициент преобразования синфазного напряжения, общий коэффициент ослабления синфазного сигнала, выходной ток смещения).
38. *ПНТ* с увеличением размаха напряжения на нагрузке. Интегральные микросхемы *ПНТ*.
39. Проблемы и задачи биомедицинской и экологической инженерии.
40. Стандарты оснащения медицинской техникой лечебно-профилактических учреждений.
41. Современные проблемы медицинской диагностической визуализации.
42. Построение медицинских диагностических изображений на основе физических законов взаимодействия аппаратуры с биологической тканью.
43. Этапы развития медицинской рентгенографии. Становление компьютерной томографии. Этапы развития и проблемные вопросы компьютерной томографии.
44. Этапы развития и нерешенные проблемы ядерной медицины. Ядерная медицина и позитронно-эмиссионная томография.
45. Телекоммуникационные системы учреждений здравоохранения.
46. Этапы развития и нерешенные проблемы космической медицины.
47. Принципы теории систем и системная парадигма.
48. Системы и их свойства. Декомпозиция и агрегирование систем.
49. Этапы системного анализа.
50. Информационное обеспечение системного анализа.
51. Системное моделирование.
52. Принятие решений в сложных системах.
53. Основные принципы построения биотехнических систем.
54. Краткие исторические сведения по возникновению и становлению обработки изображений и распознавания образов. Цели и задачи распознавания образов. Терминология.
55. Теория классификации.
56. Понятие разделяющих функций.
57. Оценка параметров и обучение с учителем.
58. Проблемы размерности. Непараметрические методы.
59. Обучение без учителя. Оценка параметров по методу максимального правдоподобия.

Типовые тестовые вопросы к экзамену:

1. **В каких случаях целесообразно использовать рентгеновскую компьютерную томографию органов грудной клетки?**
 - а. для исследования подвижности диафрагмы
 - б. для изучения лимфатических узлов средостения
 - в. для оценки функции внешнего дыхания
 - г. верно все вышеперечисленное
2. **Наиболее эффективным методом лучевой диагностики для определения малых количеств жидкости в плевральной полости является:**
 - а. МРТ
 - б. Радионуклидная диагностика
 - в. рентгенография
 - г. УЗИ
3. **Ультразвуковые волны получают:**
 - а. путем торможения электронов при столкновении с анодом
 - б. путем возбуждения ядер водорода пациента в магнитном поле
 - в. при самопроизвольном распаде ядер

- г. в результате пьезоэффекта
- 4. Ограничениями метода МРТ являются:**
 - а. клаустрофобия
 - б. наличие металлических посторонних предметов (пули, осколки) в теле человека
 - в. необходимость в длительной фиксации ребенка (медикаментозная седация детей раннего возраста)
 - г. верно все вышеперечисленное
- 5. Гель на поверхность тела при УЗИ наносится:**
 - а. для снижения температуры тела пациента в зоне осмотра
 - б. для предотвращения стирания рабочей поверхности трансдюсера
 - в. для устранения воздушной прослойки между датчиком и телом пациента
 - г. верно все вышеперечисленное
- 6. Ведущим методом лучевой диагностики заболеваний и повреждений костно-суставной системы является:**
 - а. МРТ
 - б. рентгенологический метод
 - в. термография
 - г. УЗИ
- 7. Элемент реальной системы – это:
 - особая функциональная подсистема;
 - наименьшая часть системы, внутренняя структура которой не проявляется во взаимодействии с системой-наблюдателем в течение заданного отрезка времени;
 - часть системы, выступающая по отношению к остальной части системы как некоторое целостное структурное образование, обладающее признаками системы.
- 8. Открытость реальной системы проявляется в:
 - целевой и ценностной ориентированности;
 - иерархичности и историчности существования системы;
 - многоаспектности и коммуникативности;
 - эмпирической согласованности и квантованности;
 - семантической интерпретируемости реальной системы;
 - расплывчатости границ системы и ее коммуникативности.
 - управляемости и устойчивости процессов изменения состояний системы;
- 9. Интегативность реальной системы – это:
 - функциональное свойство элементов системы;
 - функциональное свойство подсистем системы;
 - взаимосвязь системы и метасистемы;
 - целостность системы и ее окружения;
 - интегрированное свойство структурных компонент системы;
 - общее свойство реальной системы, присущее ей в целом, и не присущее отдельным элементам;
 - свойство взаимосвязи и взаимосогласованности существования элементов системы.
- 10. Целостность реальной системы проявляется:
 - в пространственном взаимодействии и временном взаимопроникновении структурных компонент системы;
 - в единстве и согласованности существования элементов системы;
 - в разнообразии и эквифинальности эволюции системы;
 - в целевой и ценностной ориентированности существования структурных компонент системы;
 - в пространственной связности и временной согласованности структурных компонент системы.
- 11. Обратная связь – это:

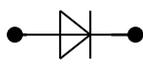
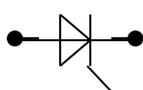
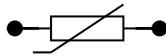
- особая функциональная подсистема;
- воздействие результатов функционирования на характер данного функционирования;
- интегративное свойство реальной системы;
- сфероценоз;
- частичный образ реальной системы.

12. Целесообразность реальной системы заключается в:

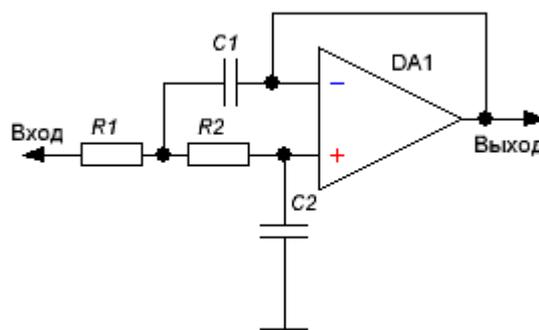
- наличии внутренних целей элементов системы;
- активности существования элементов системы и ее подсистем;
- ресурсной обеспеченности существования системы;
- наличии целевых установок существования системы;
- согласованности существования структурных компонент реальной систем;
- ценностной соразмерности и законоподчиненности процессов существования систем;
- целевой и ценностной ориентированности существования реальной системы;
- наблюдаемости и прогнозируемости изменения состояния системы.

13. Установите соответствие и запишите ответ:

Условное обозначение на схемах	Название элемента	количество p-n-переходов
-----------------------------------	-------------------	--------------------------

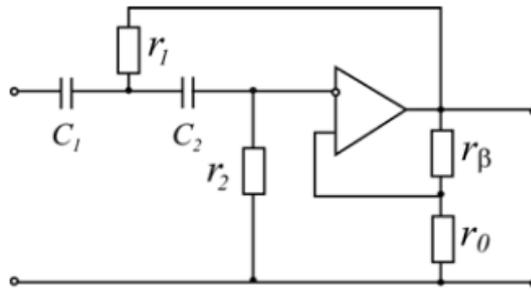
1. 
2. 
3. 
4. 

14. На рисунке изображен фильтр:



- Баттерворта,
- Чебышева,
- инверсный Чебышева,
- эллиптический (Кауэра),
- Бесселя.

15. На рисунке изображен фильтр:



- Баттерворта,
- Чебышева,
- инверсный Чебышева,
- эллиптический (Кауэра),
- Саллена-Кея,
- Рауха,
- Бесселя.

16. ИМС СА3060 это:

- интегральный таймер;
- счетверенный компаратор;
- фазовый детектор;
- интегральный ПНТ;
- дифференциальный ПТН.

17. Применение векторной графики по сравнению с растровой:

- не меняет способы кодирования изображения;
- увеличивает объем памяти, необходимой для хранения изображения;
- не влияет на объем памяти, необходимой для хранения изображения, и на трудоемкость редактирования изображения;
- сокращает объем памяти, необходимой для хранения изображения, и облегчает редактирование последнего.

18. Какой вид графики искажает изображение при масштабировании?

- векторная графика;
- растровая графика;
- фрактальная графика.

Типовые практические задачи к экзамену:

Задача: Построить ЛАЧХ ОУ. ОУ имеет следующие параметры: $K_{yu} = \dots$; $f_l = \dots$

Определить полосу пропускания ОУ.

Задача: Инвертирующая схема ОУ имеет коэффициент усиления $K_u = \dots$. ОУ питается от напряжения $\pm \dots$ В. Нарисовать схему. Определить номиналы, резисторов, подключенных к схеме, коэффициент ОС β .

Задача: Для инвертирующей схемы определить значение выходного напряжения при $U_{вх} = \dots$ В; $U_{вх} = \dots$ В; $U_{вх} = \dots$ В; $U_{вх} = \dots$ В. Определить ток в цепи ОС ОУ.

Задача: Неинвертирующая схема ОУ имеет коэффициент усиления $K_u = \dots$. ОУ питается от напряжения $\pm \dots$ В. Нарисовать схему. Определить номиналы, резисторов, подключенных к схеме, коэффициент ОС β .

Задача: Для неинвертирующей схемы определить значение выходного напряжения при $U_{вх} = \dots$ В; $U_{вх} = \dots$ В; $U_{вх} = \dots$ В; $U_{вх} = \dots$ В. Определить ток в цепи ОС ОУ.

Задача: Построить схему **инвертирующего усилителя**. На вход этого усилителя подключено сопротивление R_1 , а в цепь отрицательной обратной связи подключено сопротивление R_2 . К неинвертирующему входу операционного усилителя подключено сопротивление R .

Микросхема операционного усилителя имеет следующие параметры:

Коэффициент усиления $K_u = \dots$

Частота единичного усиления $f_1 = \dots$ Гц.

Входное дифференциальное сопротивление $R_{вх\ диф} = \dots$ Ом.

Выходное сопротивление $R_{вых} = \dots$ Ом.

Наклон ЛАЧХ составляет -20дб/дек.

- Построить ЛАЧХ ОУ.
- Построить эквивалентную схему ОУ.

Рассчитать:

- номинал сопротивления R , подключенного к неинвертирующему входу ОУ;

- входное сопротивление полученной схемы на частоте $f_H = 0$ Гц и на частоте $f_G = \dots$ Гц;

- выходное сопротивление полученной схемы на частоте $f_H = 0$ Гц и на частоте $f_G = \dots$ Гц;

- коэффициент усиления полученной схемы на частоте $f_H = 0$ Гц и на частоте $f_G = \dots$ Гц;

- коэффициент усиления полученной схемы по приближенной формуле.

Сравнить значения коэффициентов усиления полученных по точной формуле и по приближенной формуле, сделать выводы.

Задача: Построить схему **неинвертирующего усилителя**. В цепь отрицательной обратной связи подключены сопротивления R_1 и R_2 , причем R_1 подключено к общему выводу. К неинвертирующему входу операционного усилителя подключен делитель напряжения на сопротивлениях R_3 и R_4 , причем R_4 подключено к общему выводу.

Микросхема операционного усилителя имеет следующие параметры:

Коэффициент усиления $K_u = \dots$

Частота единичного усиления $f_1 = \dots$ Гц.

Входное дифференциальное сопротивление $R_{вх\ диф} = \dots$ Ом.

Выходное сопротивление $R_{вых} = \dots$ Ом.

Наклон ЛАЧХ составляет -20дб/дек.

- Построить ЛАЧХ ОУ.
- Построить эквивалентную схему ОУ.

Рассчитать:

- входное сопротивление полученной схемы на частоте $f_H = 0$ Гц и на частоте $f_G = \dots$ Гц;

- выходное сопротивление полученной схемы на частоте $f_H = 0$ Гц и на частоте $f_G = \dots$ Гц;

- коэффициент усиления полученной схемы на частоте $f_H = 0$ Гц и на частоте $f_G = \dots$ Гц;

- коэффициент усиления полученной схемы по приближенной формуле.

Сравнить значения коэффициентов усиления полученных по точной формуле и по приближенной формуле, сделать выводы.