

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Факультет приборостроения, электротехнических и биотехнических систем
Кафедра «Приборы»**

**УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета**



Тарасенко О.В.

(подпись)

« 04 » 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

По направлению подготовки: 12.04.04. Биотехнические системы и технологии

Магистерская программа: «Медицинские электронные и компьютерные системы»

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» - с.

Рабочая программа государственной итоговой аттестации составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» (утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 936, с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г.)

СОСТАВИТЕЛЬ:

профессор, доктор технических наук, профессор кафедры «Приборы» Ерошин С.С.
профессор, доктор технических наук, заведующий кафедрой «Приборы» Мирошников В.В.
кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Приборы» Швец С.Н.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры «Приборы»
«11» 04 2023 года, протокол № 15

Заведующий кафедрой  Мирошников В.В.

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета
Приборостроения электротехнических и биотехнических систем
«18» 04 2023 года, протокол № 3.

Председатель учебно - методической
комиссии факультета приборостроения
электротехнических и биотехнических систем  Яременко С.П.

© Ерошин С.С., Мирошников В.В., Швец С.Н., 2023 год
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
1.1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации	4
1.2. Требования к результатам освоения государственной итоговой аттестации	5
2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	8
3. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	8
3.1. Методические рекомендации по выполнению и защите выпускной квалификационной работы	8
3.1.1. Требования к содержанию структурных элементов	8
3.1.2. Требования к оформлению	10
3.1.3. Подготовка ВКР к защите	12
3.2. Тематика выпускных квалификационных работ для обучающихся ...	15
3.3. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки выпускной квалификационной работы	15
3.4. Критерии оценивания по результатам защиты выпускной квалификационной работы	18

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии (уровень магистратуры) магистерская программа «Медицинские электронные и компьютерные системы».

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основной образовательной программы высшего образования (программы магистратуры), является итоговой аттестацией обучающихся по программе магистратуры.

Организацию и проведение государственной итоговой аттестации в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» определяют:

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.02.2023);

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. №2 245;

нормативно-методические документы Министерства науки и высшего образования Российской Федерации;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» (утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 936, с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г.);

Устав ФГБОУ ВО РФ «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»;

локальные нормативные акты ФГБОУ ВО РФ «Луганский государственный университет имени Владимира Даля».

1.1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Целью итоговой государственной аттестации установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Государственного образовательного стандарта высшего образования и основной образовательной программы высшего образования (далее – ООП ВО) по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии (уровень магистратуры) магистерская программа «Медицинские электронные и компьютерные системы».

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися программы магистратуры соответствующим

требованиям государственного образовательного стандарта, выявление подготовленности выпускника к профессиональной деятельности.

1.2 Требования к результатам освоения государственной итоговой аттестации

Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Применяет системный подход и осуществляет критический анализ проблемных ситуаций УК-1.2. Разрабатывает стратегию действий для достижения поставленной цели
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Определяет цель и задачи проекта, ресурсы, необходимые для его реализации УК-2.2 Разрабатывает план реализации проекта в соответствии с его жизненным циклом УК-2.3 Оценивает и корректирует процесс реализации проекта на всех этапах жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Вырабатывает командную стратегию достижения поставленной цели, планирует и руководит работой команды, контролирует реализацию стратегии командой УК-3.2 Организует работу команды с использованием современных технологий деловых коммуникаций и методов управления групповыми решениями
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Применяет информационно-коммуникационные технологии для академического и профессионального взаимодействия УК-4.2 Осуществляет деловую коммуникацию на русском и иностранном языках
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Анализирует разнообразие культур и их влияние на процессы взаимодействия в академической и профессиональной среде

		УК-5.2 Учитывает проявления культурного разнообразия в социальном взаимодействии
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает возможности и ограничения, проектирует процесс саморазвития УК-6.2 Определяет приоритеты своей деятельности, реализует и совершенствует ее на основе самоконтроля результатов

Общепрофессиональные компетенции

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий	ОПК-1.1 Знает современную научную картину мира. ОПК-1.2 Умеет: - выявлять естественнонаучную сущность проблемы; - использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности. ОПК-1.3 Владеет навыками формулирования задачи и определения путей их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий
Научные исследования	ОПК-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий	ОПК-2.1 Знает основы проведения научных исследований и разработок. ОПК-2.2 Умеет организовывать проведение научных исследований в целях разработки биотехнических систем и технологий. ОПК-2.3 Владеет навыками защиты полученных результатов, связанных с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства биотехнических систем и технологий.
Использование информационных технологий	ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые	ОПК-3.1 Знает основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-

	знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности. ОПК-3.2 Умет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности. ОПК-3.3 Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий.
--	--	--

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1 Способен к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	ПК-1.1 Составляет план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий ПК-1.2 Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий ПК-1.3 Представляет информацию в систематизированном виде, оформляет научно-технические отчеты
ПК-2 Способен к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового и известного алгоритма решения задачи	ПК-2.1 Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением биотехнических систем и медицинских изделий ПК-2.2 Разрабатывает математические модели функционирования биотехнических систем и медицинских изделий, основанных на использовании биофизических процессов и явлений ПК-2.3 Проводит компьютерное моделирование функционирования биотехнических систем и медицинских изделий и выполняет анализ полученных результатов
ПК-3 Способен к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических	ПК-3.1 Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для

систем и медицинских изделий, определению их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию	биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения ПК-3.2 Выявляет новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико-биологических исследований и решения задач практического здравоохранения ПК-3.3 Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий
ПК-4 Способен к разработке мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	ПК-4.1 разрабатывает мероприятия по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией

2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Виды ГИА:

- магистерская диссертация.

Магистерская диссертация представляет собой итоговый компонент образовательного процесса, направленный на систематизацию и закрепление знаний, умений и навыков обучающегося в ходе решения конкретных профессиональных задач, а также определение уровня подготовленности выпускника к определенным видам профессиональной деятельности.

Магистерская диссертация является результатом самостоятельного законченного исследования, выполненного магистрантом под руководством научного руководителя из числа научно-педагогического состава выпускающей кафедры (научного руководителя), по материалам, в том числе собранным им лично в периоды практик и НИРС, и должна свидетельствовать о подготовленности магистранта к самостоятельной профессиональной деятельности. ВКР магистра позволяет выпускнику продемонстрировать достигнутые им совокупности запланированных результатов освоения ООП.

3. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

3.1. Методические рекомендации по выполнению и защите выпускной квалификационной работы

3.1.1. Требования к содержанию структурных элементов

Примерный объем магистерской диссертации без приложений составляет 70-80 страниц печатного текста.

Материалы магистерской диссертации должны состоять из структурных элементов, расположенных в следующем порядке:

- титульный лист (Приложение Б);
- задание на магистерскую диссертацию (Приложение В);
- аннотация (на русском и иностранном языке);
- содержание (с указанием номеров страниц);
- введение;

основная часть (разделы, подразделы, пункты, подпункты);
 заключение (выводы)
 библиографический список
 приложения (при необходимости)
 вспомогательные указатели (при необходимости).

Аннотация как краткое изложение содержания магистерской диссертации включает в себя:

наименование и тему;
 сведения об объеме текстового материала диссертации (количество страниц);
 количество иллюстраций (рисунков), таблиц, приложений, использованных источников;
 перечень ключевых слов (7-15 слов).

Перечень ключевых слов характеризует основное содержание магистерской диссертации и включает слова в именительном падеже, написанные через запятую в строку прописными буквами.

Аннотация как краткая характеристика работы должна составлять 1500-2000 печатных знаков (примерно одна страница). Аннотация должна отражать тему, предмет, характер и цель диссертации, методы исследования, полученные результаты и их новизну, область применения, возможность практической реализации (пример: Приложение Г).

Введение содержит четкое и краткое обоснование выбора темы, цели и задачи, определение ее актуальности, предмета и объекта исследования, новизна полученных результатов, возможность практической реализации. Объем введения 2-4 страницы.

Основная часть содержит критический анализ состояния проблемы, предлагаемые способы решения проблемы, проверку и подтверждение результатов исследования с указанием практического приложения результатов и перспектив, которые открывают итоги диссертационного исследования. Основная часть состоит не более чем из 3-4 разделов.

Рекомендуемые разделы магистерской диссертации:

- Обзор научно-технической литературы и другой информации.
- Анализ возможных методов решения поставленных задач или описание процесса исследования.
- Методика теоретических или экспериментальных исследований.
- Результаты исследований и их анализ.

Каждый раздел должен заканчиваться выводами по проведенным исследованиям.

Выводы (заключение) – это последовательное логически построенное изложение итогов по разделам и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Объем заключения 1-2 страницы.

Библиографический список. В список вносят все литературные источники, правовые и нормативные документы. Библиографический список

помещают в конце текстового документа перед приложениями. Документы в списке располагают в порядке появления ссылок на них в тексте, нумеруют арабскими цифрами и печатают с абзацного отступа. В тексте документа номер источника согласно списку заключают в квадратные скобки. Каждый включенный в список использованной литературы источник должен иметь отражение в тексте диссертации.

Приложения. Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием вверху листа справа слова «Приложение» и иметь тематический заголовок.

Вспомогательные указатели. Магистерская диссертация может снабжаться вспомогательными указателями. Наиболее распространенные – алфавитно-предметные указатели, представляющие собой перечень основных понятий, встречающихся в тексте, с указанием страниц, принятые сокращения, и т.д.

Состав графической части

Эта часть работы представляет собой демонстрационные материалы, содержание которых может быть следующим:

- чертежи, схемы, эскизы объекта исследования;
- расчётные схемы;
- математическая интерпретация работы (модели, уравнения и пр.);
- физическое моделирование;
- блок-схемы расчётов на ЭВМ;
- схемы экспериментов и данные о средствах измерения;
- результаты расчётов (таблицы, графики);
- экспериментальные данные (таблицы, графики);
- результаты обработки экспериментальных данных.

В зависимости от конкретной задачи исследования часть перечисленных материалов может отсутствовать, возможны изменения названных материалов.

Демонстрационные материалы должны достаточно полно отражать содержание, структуру, цели и результаты диссертации.

Чертежи и плакаты выполняются согласно требованиям ЕСКД.

По решению кафедры может быть введен автореферат магистерской диссертации.

3.1.2. Требования к оформлению

Стиль изложения материала – научный, четкий, без орфографических и синтаксических ошибок.

Магистерская диссертация выполняется на русском языке и оформляется в соответствии с:

- ГОСТ Р 7.0.52008 (Библиографическая ссылка);
- ГОСТ 7.32-2001 в ред. Изменения № 1 от 01.12.2005, ИУС № 12, 2005 (Отчет о научно-исследовательской работе);
- ГОСТ 7.1-2003 (Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления).

К защите принимается только сброшюрованная типографским способом магистерская диссертация в жесткой обложке.

Магистерская диссертация должна быть выполнена с использованием компьютера на одной стороне листа белой бумаги формата А4.

Цвет шрифта – черный, шрифт - TimesNewRoman, размер 14, интервал – полуторный.

Текст печатается с размерами полей: правое - 15 мм, верхнее и нижнее - не менее 20 мм, левое - 30 мм. Текст должен быть отформатирован по ширине страницы без применения автоматического переноса слов, первая строка с абзацным отступом 1,25 мм.

«ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ НОРМАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» служат заголовками структурных элементов магистерской диссертации. Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая.

Если заголовок включает несколько предложений, они разделяются точками. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Разделы должны быть пронумерованы арабскими цифрами в пределах всей магистерской диссертации и записываться с абзацного отступа. После номера раздела ставится точка и пишется название раздела.

«ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ НОРМАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ», «ПРИЛОЖЕНИЯ» не нумеруются.

Каждый раздел магистерской диссертации начинается с новой страницы.

Название раздела печатается полужирным шрифтом по центру, прописными буквами, точка в конце названия не ставится.

Название параграфа печатается полужирным шрифтом по левому краю, точка в конце названия не ставится.

Заголовки разделов нумеруются арабскими цифрами с точкой (РАЗДЕЛ 1.; РАЗДЕЛ 2. и т.д.), параграфов - двумя арабскими цифрами (1.1.; 1.2.; 1.3. и т.д.), подпункты параграфов – тремя арабскими цифрами (1.1.1.; 1.1.2.; 1.1.3. и т.д.), где первая цифра соответствует номеру раздела, вторая - номеру параграфа, а третья – номеру подпункта. Заголовки не подчеркиваются, в них не используются переносы.

Название подпункта в параграфе размещается в тексте отдельной строкой шрифтом основного текста без выделений и подчеркиваний. Следующий за ним текст начинается с новой строки.

Расстояние между названием раздела и последующим текстом должно равняться двум межстрочным интервалам. Такое же расстояние выдерживается между заголовками раздела и параграфа. Это же правило относится к другим основным структурным частям работы: введению, заключению, списку использованных нормативных источников и литературы, приложениям.

Математические формулы набираются в редакторе формул. Таблицы, рисунки, фотографии, чертежи, схемы и графики как в тексте работы, так и в приложении должны быть четко оформлены, пронумерованы и иметь название.

Оформление титульного листа должно соответствовать образцу. При этом необходимо обращать внимание на обозначаемый в границах среднего поля статус работы (магистерская диссертация).

Все страницы текста, включая его иллюстрации и приложения, должны иметь сквозную нумерацию. Титульный лист входит в общую нумерацию страниц, но номер на нем не проставляется. Номера страниц проставляются арабскими цифрами внизу посередине страницы. Номер приложения размещают в правом верхнем углу над заголовком приложения после слова «Приложение». На все приложения в основной части работы должны быть ссылки.

Все иллюстрации (фотографии, рисунки, чертежи, графики, диаграммы и т.п.) обозначаются сокращенно словом «Рис.», которое пишется под иллюстрацией и нумеруется в рамках раздела арабскими цифрами: например «Рис. 2.1.», т.е. первый рисунок второй главы. Под рисунком по центру обязательно размещаются его наименование и поясняющие надписи.

Таблицы нумеруются так же, как рисунки, при этом слово «Таблица» пишется, с правой стороны над таблицей с соответствующим номером: например «Таблица 2.1.». Ниже слова «Таблица» помещают наименование или ее заголовок. Таблицы и иллюстрации располагают, как правило, сразу же после ссылки на них в тексте. Текст таблицы может оформляться шрифтом TimesNewRoman, кегль 12, межстрочный интервал 1.

При использовании в работе опубликованных или неопубликованных (рукописей) источников обязательна ссылка на авторов. Нарушение этой этической и правовой формы является плагиатом.

Сведения об источниках следует располагать в порядке их приведения в тексте диссертации и нумеровать арабскими цифрами. Порядковый номер ссылки в тексте заключают в квадратные скобки.

Сведения об источниках, включенных в список, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 (Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления).

Приложения должны начинаться с новой страницы в порядке появления ссылок на них в тексте и иметь заголовок с указанием слова «Приложение», их порядкового номера и названия (пример: Приложение А). Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично (по центру) относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения не входят в установленный объем ВКР, хотя нумерация страниц их охватывает.

Полный перечень требований к оформлению приведен в учебно-методическом издании «Методические указания к написанию магистерской диссертации. Для студентов-магистрантов направлений подготовки 12.04.01 «Приборостроение», 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» / Сост.: В.В. Мирошников, С.Н. Швец, С.С. Ерошин. – Луганск: ЛГУ им. В. Даля, 2022.– 31 с.».

3.1.3. Подготовка ВКР к защите

Завершённую диссертацию подписывают на титульном листе её автор,

руководитель диссертации и все консультанты.

Подготовленная к защите магистерская диссертация представляется на выпускающую кафедру за две недели до защиты. Научный руководитель подготавливает отзыв. Отзыв пишется в произвольной форме с учетом следующих положений:

соответствие выполненной диссертации направлению, по которому ГЭК предоставлено право проведения защиты диссертации;

актуальность темы, теоретический уровень и практическая значимость;

глубина и оригинальность решения поставленных вопросов;

оценка готовности такой работы к защите;

заканчивается отзыв указанием на степень соответствия ее требованиям к выпускным квалификационным работам магистратуры.

По ходу выполнения магистерской диссертации магистрант обязан проходить контрольные рубежи, согласно утвержденному план-графику работы над магистерской диссертацией.

На контрольные рубежи магистрант, после согласования с научным руководителем, должен предоставлять рабочие варианты разделов магистерской диссертации.

По решению выпускающей кафедры магистрант с готовой и полностью оформленной магистерской диссертацией проходит предзащиту на кафедре за 10 дней до срока защиты. Предварительная защита является своеобразной репетицией защиты диссертации перед официальной защитой в ГЭК.

Порядок и форму предзащиты определяет выпускающая кафедра.

Магистерская диссертация подлежит обязательному внешнему рецензированию.

При отсутствии серьёзных замечаний по содержанию диссертации магистр направляется к рецензенту (не менее, чем за три дня до защиты). Рецензент изучает материалы диссертации и даёт развёрнутую рецензию с указанием достоинств работы и обязательно указывает недостатки или недоработки. В рецензии указывается возможность практического использования материалов диссертации и даётся общая оценка по 4-х бальной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», а также рекомендация о присвоении автору квалификации магистра.

В качестве рецензентов привлекаются высококвалифицированные специалисты предприятий, организаций и фирм, согласно профилю выполнения магистерской диссертации или родственных направлений.

После получения рецензии магистрант предъявляет все материалы диссертации заведующему выпускающей кафедры для принятия окончательного решения о допуске к защите, что удостоверяется подписью заведующего кафедрой на титульном листе пояснительной записки.

Защита магистерской диссертации

Защита диссертации должна носить характер научной дискуссии и проходить в обстановке высокой требовательности, принципиальности и соблюдения научной этики. При этом обстоятельному анализу должны подвер-

гаться достоверность и обоснованность выводов и рекомендаций научного и практического характера, содержащихся в диссертации.

Защита магистерской диссертации проводится публично на заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей ее состава.

Основной задачей ГЭК является обеспечение профессиональной объективной оценки научных знаний и практических компетенций выпускников магистратуры на основании экспертизы содержания магистерской диссертации и оценки умения диссертанта представлять и защищать ее основные положения. Работа ГЭК осуществляется в соответствии с утвержденным ректором графиком.

Магистерская диссертация оценивается по следующим критериям:

- актуальность;
- уровень теоретической проработки проблемы, включая знание современной литературы;
- полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме;
- самостоятельность разработки проблемы;
- возможность практической реализации;
- уровень владения представленным материалом.

В докладе продолжительностью не более 15 минут магистрант должен сформулировать цель и задачи диссертации, изложить ее существо и основные положения. Придерживаясь последовательности, принятой в диссертации, следует кратко осветить ключевые моменты работы. Необходимо чётко выделить всё новое, что предложено, разработано и получено в результате исследований самим студентом. В заключение следует кратко осветить техническую, экономическую и иную эффективность полученных результатов.

По ходу доклада магистрант использует демонстрационные материалы (презентацию), заранее написанные тезисы или план доклада.

По разрешению председателя вопросы могут задать все присутствующие на защите.

Общая продолжительность защиты – не более 30 минут.

Решение об итогах защиты и оценка обсуждаются на закрытом заседании ГЭК и оцениваются простым большинством голосов членов комиссии. При равном числе голосов мнение председателя является решающим.

При успешной защите магистерской диссертации и положительных результатах других видов государственной итоговой аттестации выпускников решением Государственной экзаменационной комиссии магистранту присуждается квалификация (степень) магистра и выдается диплом (с приложением) магистра государственного образца.

В тех случаях, когда защита диссертации признаётся неудовлетворительной, ГЭК устанавливает, может ли студент представить к повторной защите ту же работу с доработкой, определяемой комиссией, или же обязан разработать новую тему, которая определяется выпускающей кафедрой.

3.2. Тематика выпускных квалификационных работ для обучающихся

Темы магистерских диссертаций отражают научную направленность работы кафедры и ежегодно меняются.

Примеры тем магистерских диссертаций по направлению 12.04.04 Биотехнические системы и технологии:

Исследование функционирования элементов сердечно-сосудистой системы

Алгоритмическое и программное обеспечение рентгенографических медико-биологических исследований

Исследование поглощения СВЧ излучения биологическими объектами

Исследование взаимодействия электромагнитных полей с биологическими объектами

Исследование методов беспроводной передачи энергии в медицине

Методы исследований, основанные на измерении биопотенциалов

Исследование амплитудно-частотных характеристик биологически активных точек человека

Исследование методов определения лучевой нагрузки при компьютерной томографии

3.3. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки выпускной квалификационной работы

1. Методические указания к написанию магистерской диссертации. Для студентов-магистрантов направлений подготовки 12.04.01 «Приборостроение», 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» / Сост.: В.В. Мирошников, С.Н. Швец, С.С. Ерошин. – Луганск: ЛГУ им. В. Даля, 2022. – 31 с.

2. Трусова П.В., Введение в математическое моделирование : учеб. пособие / Под ред. П.В. Трусова - М. : Логос, 2017. - 440 с. - ISBN 978-5-98704-637-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987046371.html>

3. Дуев С.И., Решение задач математического моделирования в системе MathCAD : учебное пособие / Дуев С. И. - Казань : Издательство КНИТУ, 2017. - 128 с. - ISBN 978-5-7882-2251-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788222516.html>

4. Ефимова И.Ю., Компьютерное моделирование : сб. практ. работ / И.Ю. Ефимова, Т.Н Варфоломеева. - 3-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2019. - 67 с. - ISBN 978-5-9765-2039-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976520394>.

5. Боев В.Д., Компьютерное моделирование / Боев В.Д., Сыпченко Р.П. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/intuit_125.html

6. Шарапов В.М., Датчики : Справочное пособие / Под общ. ред. В.М. Шарапова, Е.С. Полищука. - М. : Техносфера, 2012. - 624 с. - ISBN 978-5-94836-

- 316-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363165.html>.
7. Планирование эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. В. Сторчеус [и др.] ; Под ред. Ю. В. Сторчеуса. - Луганск: ЛНУ им. В. Даля, 2017. - 118 с.
8. Кулагина Т.А., Планирование и техника эксперимента : учеб. пособие / Кулагина Т. А. - Красноярск : СФУ, 2017. - 56 с. - ISBN -- - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/sfu002.html>.
9. Порсев Е.Г., Организация и планирование экспериментов: учеб. пособие / Порсев Е.Г. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2010. - 155 с. - ISBN 978-5-7782-1461-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778214613.html>.
10. Оппенгейм А., Цифровая обработка сигналов / Оппенгейм А., Шафер Р. - Издание 3-е, исправленное. - М. : Техносфера, 2012. - 1048 с. - ISBN 978-5-94836-329-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363295.html>
11. Стивен С., Цифровая обработка сигналов. Практическое руководство для инженеров и научных работников / Стивен Смит; пер. с англ. А.Ю. Линовича, С.В. Витязева, И.С. Гусинского - М. : ДМК Пресс, 2011. - 720 с. - ISBN 978-5-94120-145-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201457.html>
12. Крухмалев В.В., Цифровые системы передачи : Учебное пособие для вузов / Под редакцией А.Д. Моченова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - 376 с. - ISBN 978-5-9912-0226-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202268.html>
13. Вознесенский А.С., Компьютерные методы в научных исследованиях / Вознесенский А.С. - М. : МИСиС, 2016. - 227 с. - ISBN 978-5-906846-03-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906846037.html>
14. Е.Эйдус "Технология производства медицинских инструментов и деталей приборов". Ленинград, Медгиз, 2008 год. 320с.
15. Бушминский И.П. и др. Технологии приборостроения М.: МГТУ, 679с.
16. Основы технологии машиностроения: конспект лекций / сост. Е.К. Лещинер; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 85 с.
17. Виноградов Ю.А., Ионизирующая радиация: обнаружение, контроль, защита / Ю.А. Виноградов. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 224 с. - ISBN 5-93455-138-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5934551388.html>.
18. Чудновский С.М., Приборы и средства контроля за природной средой: учеб. пособие : учеб. пособие / С.М. Чудновский, О.И. Лихачева - М. : Инфра-Инженерия, 2017. - 152 с. - ISBN 978-5-9729-0165-4 - Текст : электронный // ЭБС

"Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901654.html>

19. Тикунова И.В., Справочное руководство по аналитической химии и физико-химическим методам анализа : Учеб. пособие / И.В. Тикунова, Н.В. Дробницкая, А.И. Артеменко и др. - М. : Абрис, 2012. - 413 с. - ISBN 978-5-4372-0075-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200759.html>

20. Другов Ю.С., Анализ загрязненной воды / Другов Ю.С. - М. : БИНОМ, 2012. - 678 с. (Методы в химии) - ISBN 978-5-9963-1523-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996315239.html>

21. Чернин С.М., Многоходовые системы в оптике и спектроскопии / Чернин С.М. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 240 с. - ISBN 978-5-9221-1221-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922112215.html>.

22. Козинцев В.И., Основы количественного лазерного анализа : Учеб. пособие для вузов / В.И. Козинцев, М.Л. Белов, В.А. Городничев, Ю.В. Федотов - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 464 с. (Электроника) - ISBN 5-7038-2897-X - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN570382897.html>.

23. Тучин В.В., Оптика биологических тканей. Методы рассеяния света в медицинской диагностике / Тучин В.В. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 812 с. - ISBN 978-5-9221-1422-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114226.html>.

24. Илясов Л.В., Биомедицинская аналитическая техника : учеб. пособие / Л.В. Илясов. - СПб. : Политехника, 2012. - 350 с. - ISBN 978-5-7325-1012-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732510126.html>.

25. Немирко А.П., Математический анализ биомедицинских сигналов и данных / Немирко А.П., Манило Л.А., Калининченко А.Н. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2017. - 248 с. - ISBN 978-5-9221-1720-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922117203.html>

26. Назаренко Г.И., Медицинские информационные системы: теория и практика / Под ред. Г.И. Назаренко, Г.С. Осипова. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 320 с. - ISBN 5-9221-0594-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922105949.html>

27. Пахарьков Г.Н., Биомедицинская инженерия: проблемы и перспективы : учеб. пособие / Г.Н. Пахарьков. - СПб. : Политехника, 2011. - 232 с. - ISBN 978-5-7325-0983-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509830.html>

3.4. Критерии оценивания по результатам защиты выпускной квалификационной работы

Магистерская диссертация оценивается по следующим критериям:

- актуальность;
- уровень теоретической проработки проблемы, включая знание современной литературы;
- полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме;
- самостоятельность разработки проблемы;
- возможность практической реализации;
- уровень владения представленным материалом.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если магистерская диссертация: содержит грамотно изложенные теоретические положения; носит практический или творческий характер; отличается определенной новизной; содержит грамотно изложенные теоретические положения и критический разбор практического опыта по исследуемой теме; выполнена на основе изучения широкого круга научной, научно-методической и иной литературы; характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами; имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента; имеет высокую долю оригинальности; надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы); магистерская диссертация по всем этапам выполнена в срок. В процессе защиты магистерской диссертации обучающийся показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, владеет профессиональной терминологией, во время доклада использует иллюстративный или раздаточный материал, свободно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует достаточный уровень владения ораторской речью.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если магистерская диссертация: в целом содержит грамотно изложенные теоретические положения, но без глубокого творческого обоснования; носит практический характер; выполнена на основе изучения достаточного объема научной, научно-методической и иной литературы; характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами; имеет некоторые неточности при освещении вопросов темы; имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента; имеет достаточную долю оригинальности; надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы); магистерская диссертация по всем этапам выполнена в срок. В ходе защиты работы обучающийся показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, отвечает на поставленные вопросы, однако дает неполные ответы на вопросы членов ГЭК.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случаях, когда в магистерской диссертации: исследуемая проблема с точки зрения теоретического освещения раскрыта в основном правильно; не использован весь необходимый для освещения темы научный материал; базируется на

практическом материале, но отличается поверхностным анализом практического опыта по исследуемой проблеме; характеризуется непоследовательным изложением материала и необоснованными предложениями; в отзывах научного руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и примененным методам исследования; имеет малую долю оригинальности. При защите ВКР обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы. Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда магистерская диссертация: содержит существенные теоретические ошибки или поверхностную аргументацию основных положений; не содержит анализ практического опыта по исследуемой проблеме; носит откровенно компилятивный характер; не имеет выводов, либо они носят декларативный характер; в отзывах научного руководителя и рецензента имеются существенные замечания; не содержит оригинальных положений, выводов. В ходе защиты магистерской диссертации обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы, показывает слабые поверхностные знания по исследуемой теме, при ответе допускает существенные ошибки. При оценке магистерской диссертации могут быть приняты во внимание публикации студента, авторские свидетельства, отзывы практических работников по тематике исследования.

Председатель ГЭК имеет право решающего голоса при возникновении спорных вопросов.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобренны изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)