|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДЕНО**  решением Ученого совета ФМИАТ  от 21 июня 2019 г., протокол № 5/19  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Волков М.А./  *подпись, расшифровка подписи*  21 июня 2019 г. |

**программа ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

для студентов, обучающихся по направлению

01.04.02 Прикладная математика и информатика (магистратура),

профиль «Имитационное моделирование и анализ данных»

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №\_\_ от \_\_\_ 20\_\_\_г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №\_\_ от \_\_\_ 20\_\_\_г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №\_\_ от \_\_\_ 20\_\_\_г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №\_\_ от \_\_\_ 20\_\_\_г.

Сведения о разработчиках:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ФИО | Аббревиатура кафедры | Ученая степень, звание |
| Бутов Александр Александрович | ПМ | д.ф.-м.н., профессор |
| Андреев Александр Сергеевич | ИБиТУ | д.ф.-м.н., профессор |
| Савинов Юрий Геннадьевич | ПМ | к.ф.-м.н., доцент |

|  |  |
| --- | --- |
|  | СОГЛАСОВАНО |
|  | Заведующий кафедрой  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Бутов А.А. /  *(Подпись) (ФИО)*  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_\_г. |

**1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Программа государственной итоговой аттестации разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика (Приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 № 13, зарегистрировано в Минюсте России 06.02.2018 № 49939); Приказом Минобразования РФ от 19.12.2013 г. № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», Приказом Минобразования РФ от 29.06.2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, Документированной процедуры «Проведение государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования и высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)», утвержденной Ученым советом УлГУ 27.10.2015 г., протокол № 3/225 и иными нормативными документами.

В соответствии с Законом Российской Федерации «Об образовании», ФГОС ВО освоение основных образовательных программ высшего образования завершается обязательной государственной итоговой аттестацией выпускников.

В соответствии с требованиями п. 2.5 ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика государственная итоговая аттестация магистров предусматривает подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена и выполнение и защиту выпускной квалификационной работы, что оценивает уровень теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач.

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц (324 часа, 6 недель).

Сроки проведения государственной итоговой аттестации устанавливаются учебным планом и календарным учебным графиком на соответствующий учебный год.

**2. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Порядок проведения государственной итоговой аттестации разрабатывается на основе Документированной процедуры «Проведение государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования и высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)», утвержденной Ученым советом УлГУ 27.10.2015 г., протокол № 3/225 и доводится до сведения студентов всех форм получения образования не позднее, чем за шесть месяцев до начала государственной аттестации.

К сдаче государственного экзамена и защите выпускной квалификационной работы допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика (профиль «Имитационное моделирование и анализ данных»).

Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий. Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Решения государственной экзаменационной комиссии принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членом комиссий, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

Все решения государственной экзаменационной комиссии оформляются протоколами экзаменационных комиссий.

Отчеты о работе государственных экзаменационных комиссий заслушиваются на Ученом совете Университета и вместе с рекомендациями о совершенствовании качества профессиональной подготовки магистров представляются учредителю (Министерству образования и науки РФ) в двухмесячный срок после завершения государственной итоговой аттестации. Протоколы государственной итоговой аттестации выпускников хранятся в архиве Университета.

Лицам, завершившим освоение основной образовательной программы и не подтвердившим соответствие подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования при прохождении итоговых аттестационных испытаний, при восстановлении в вузе назначаются повторные итоговые экзаменационные испытания в порядке, определяемом Университетом. Повторное прохождение итоговых аттестационных испытаний возможно не ранее чем через год и не более чем через пять лет после прохождения государственной итоговой аттестации впервые.

Студенты, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой по уважительной причине (по медицинским показаниями или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации.

**3. ФОРМИРОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ КОМИССИИ**

Председателем государственной экзаменационной комиссии утверждается лицо, не работающее в УлГУ, имеющее ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора соответствующего профиля либо являющееся ведущим специалистом – представителем работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности.

Председатель государственной экзаменационной комиссии утверждается Министерством образования и науки РФ. Председатель комиссии организует и контролирует деятельность комиссии, обеспечивает единство требований, предъявляемых к обучающимся при проведении государственной итоговой аттестации.

Экзаменационные комиссии формируются из профессорско-преподавательского состава и научных работников Университета, а также лиц, приглашаемых из сторонних организаций: специалистов предприятий, учреждений и организаций – потребителей кадров данного профиля, ведущих преподавателей и научных работников других высших учебных заведений.

Состав экзаменационных комиссий по отдельным видам итоговых аттестационных испытаний утверждается ректором Университета.

Основными функциями государственной экзаменационной комиссии являются:

- определение соответствия подготовки выпускника требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и уровня его подготовки;

- принятие решения о присвоении квалификации по результатам государственной итоговой аттестации и выдаче выпускнику соответствующего диплома государственного образца о высшем образовании;

- разработка рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки студентов, на основании результатом работы государственной экзаменационной комиссии.

Государственная экзаменационная комиссия руководствуется в своей деятельности ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры) в части, касающейся требований к государственной итоговой аттестации, документированной процедурой о проведении государственной итоговой аттестации в УлГУ и данной Программой.

**4. КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКНИКА, ОСВОИВШЕГО ПРОГРАММУ МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА, ПРОФИЛЬ «ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ»**

Область профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения; в сфере проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных; в сфере создания информационных ресурсов в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»);

а также: научные, научно-исследовательские организации, связанные с решением научных и технических задач; научно-исследовательские и вычислительные центры; научно-производственные организации; образовательные организации высшего образования и профессиональные образовательные организации; органы государственной власти; организации различных форм собственности, индустрии и бизнеса, осуществляющие разработку и использование информационных систем, научных достижений, продуктов и сервисов в сфере прикладной математики и информатики.

Объектами профессиональной деятельности выпускника, освоившего программу магистратуры, являются: математическое моделирование, математическая физика, обратные и некорректно поставленные задачи, численные методы, теория вероятностей и математическая статистика, исследование операций и системный анализ, оптимизация и оптимальное управление, математическая кибернетика, дискретная математика, нелинейная динамика, информатика и управление, математические модели сложных систем (теория, алгоритмы, приложения), математические и компьютерные методы обработки изображений, математическое и информационное обеспечение экономической деятельности, математические методы и программное обеспечение защиты информации, математическое и программное обеспечение компьютерных сетей, информационные системы и их исследование методами математического прогнозирования и системного анализа, математические модели и методы в проектировании сверхбольших интегральных схем, высокопроизводительные вычисления и технологии параллельного программирования, вычислительные нанотехнологии, интеллектуальные системы, биоинформатика, программная инженерия, системное программирование, средства, технологии, ресурсы и сервисы электронного обучения и мобильного обучения, прикладные интернет- технологии, автоматизация научных исследований, языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ, продукты системного и прикладного программного обеспечения, системное и прикладное программное обеспечение, базы данных, системы управления предприятием, сетевые технологии.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры: научно-исследовательская; проектная и производственно-технологическая; организационно-управленческая.

**5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА, ПРОФИЛЬ «ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ»**

Выпускник, завершивший обучение по профилю «Имитационное моделирование и анализ данных», в рамках направления подготовки магистратуры 01.04.02 Прикладная математика и информатика, должен обладать следующими группами компетенций:

***универсальных (УК):***

- способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);

- способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);

- способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);

- способность осуществлять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);

- способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5);

- способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6).

***общепрофессиональных (ОПК):***

- способность решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1);

- способность совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач (ОПК-2);

- способность разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности (ОПК-3);

- способность комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности (ОПК-4).

***профессиональных (ПК):***

*научно-исследовательская деятельность:*

- способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива (ПК-1);

- способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (ПК-2);

- способность разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и информационных технологий (ПК-3).

*проектная деятельность:*

- способность углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач проектной и научно-исследовательской деятельности (ПК-4);

- способность разрабатывать концептуальные, теоретические и имитационные программные модели решаемых задач проектной и научно-исследовательской деятельности (ПК-5);

- способность к взаимодействию в рамках проектов и сетевых сообществ (ПК-6).

*производственно-технологическая деятельность:*

- способность разрабатывать требования к программным продуктам и математическому обеспечению, приложениям, системам, информационной инфраструктуре (ПК-7);

- способность разрабатывать модельные и программные комплексы для решения задач профессиональной деятельности (ПК-8).

*организационно-управленческая деятельность:*

- способность разрабатывать и оптимизировать бизнес-планы научно-прикладных проектов (ПК-9).

В результате прохождения государственной итоговой аттестации студент должен:

***знать и применять на практике***: основные методы математического, комплексного функционального анализа, алгебры и геометрии, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики; перспективные программные средства и информационные технологии проектирования, создания, анализа и сопровождения профессионально-ориентированных задач прикладной математики и информатики;

***владеть***: методологией и навыками решения научных и практических задач; методами научного исследования и работы с основными процессами, связанными с информационными технологиями и математическим моделированием;

***уметь***: применять на практике методы прикладной математики и информатики; выполнять работы с программным обеспечением.

**6. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

К сдаче государственных экзаменов допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности, успешно выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план. Приказ о допуске студентов к сдаче государственного экзамена формируется деканатом за 2 недели до его начала.

Государственный экзамен проводится по нескольким дисциплинам, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников. Государственный экзамен проводится по утвержденной программе, содержащей перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен, и рекомендации обучающимся по подготовке к нему, в том числе перечень рекомендуемой литературы.

Программа государственного экзамена доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации, и выставлена для ознакомления на соответствующем сайте Университета.

Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу экзамена.

Для проведения экзамена составляется расписание работы ГЭК, выделяется аудитория, в которой должен быть отдельный стол для комиссии, бумага и справочная литература для студентов.

В государственную экзаменационную комиссию представляются следующие документы:

- приказ о составе ГЭК

- приказ «О допуске к итоговому государственному экзамену»

- программа экзамена

- экзаменационные билеты

- итоговая ведомость успеваемости студентов

- оформленные зачетные книжки студентов

- чистая бумага со штампом.

Государственный экзамен проводится в устной форме в присутствии не менее 2/3 состава комиссии, при обязательном присутствии председателя. На экзамене кроме членов комиссии могут присутствовать ректор, проректор по учебной работе, декан (директор) и его заместитель по учебной работе. Другим лицам присутствовать на экзамене не разрешается.

До начала экзамена председатель оглашает порядок работы комиссии: на подготовку ответа на вопросы билета отводится 1 академический час и 10-12 мин. отводится на дополнительные вопросы членов комиссии. Членам комиссии не рекомендуется задавать вопросы, не связанные с тематикой билета. Лица, присутствующие на экзамене (не члены комиссии), задавать вопросы не могут.

Секретарь, утвержденный приказом о составе ГЭК, ведет протоколы о сдаче государственного экзамена.

Результаты государственного экзамена оцениваются по четырёхбалльной системе - «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Решение принимается в конце экзамена на закрытом заседании комиссии простым большинством голосов членов комиссии. При равном числе голосов, председатель обладает правом решающего голоса. Результаты экзамена объявляются в тот же день после оформления протоколов заседания экзаменационной комиссии.

По результатам государственных аттестационных испытаний студент имеет право на апелляцию.

**7. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

БЛОК ВОПРОСОВ ОБЩЕНАУЧНОЙ ПОДГОТОВКИ

**ПМ: История и методология прикладной математики и информатики**

1. Основные исторические этапы развития математики. Прикладные и аналитические задачи Древнего мира.
2. Системы счислений. Эволюция систем.
3. Основные разделы современной аналитической и прикладной математики. Их задачи и история развития.
4. Основные разделы и задачи современной информатики. История информатики и информационных технологий.
5. Основные методы развития прикладной математики на базе информационных технологий.
6. Основные типы математических моделей. Основные способы и методы имитационного компьютерного моделирования.
7. Стохастическое моделирование. Его история.

**ПМ: Современные проблемы прикладной математики и информатики**

1. Проблемы прикладной математики, решаемые средствами аналоговых и гибридных вычислительных систем.
2. Проблемы расчета рисков.
3. Задачи моделирования в биологии и расчетов в медицине.
4. Методы цифровых технологий в производстве.
5. Задачи актуарных расчетов.
6. Системы массового обслуживания.
7. Задачи и методы проверки адекватности имитационных моделей.

**ПМ: Организация и планирование научной деятельности**

1. Объект и предмет научного исследования. Классификация научных исследований. Сущность фундаментальных исследований. Сущность прикладных исследований
2. Формы и методы исследования. Теоретические и эмпирические уровни исследования.
3. Этапы проведения и исследования. Сущность и содержание этапов научного исследования. Способы проведения теоретических и эмпирических исследований;
4. Механизмы внедрения результатов научного исследования.
5. Методы научного исследования. Понятие метода и методологии научных исследований.
6. Этапы планирования научно-исследовательской работы. Процедура выбора темы научного исследования. Составление рабочей программы научного исследования. Методологические и процедурные разделы исследования.
7. Способы сбора научной информации – основные источники. Виды научных, учебных и справочно-информационных изданий. Методика изучения литературы.
8. Способы представления результатов работ. Структура научной работы. Особенности языка и стиля научного исследования. Способы подготовки, оформления и защиты научных работ. Процедура организации и проведения защиты результатов работ. Способы удержания внимания целевой аудитории.

**ИБиТУ: Математические модели в экономике и управлении**

1. Исследование операций. Основные понятия.
2. Графический метод решения ЗЛП.
3. Симплекс-метод решения ЗЛП.
4. Постановка, решение и задачи целочисленного ЛП.
5. Постановка и решение транспортной задачи.
6. Экономические задачи, сводящиеся к транспортным моделям.
7. Постановка и решение задачи о назначениях.
8. Постановка и решение задачи нелинейного программирования.
9. Метод множителей Лагранжа.
10. Построение максимального потока в сети.
11. Метод ветвей и границ.

БЛОК ВОПРОСОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

**ПМ: Современные компьютерные технологии**

1. Информация. Свойства информации. Виды информации. Данные и знания.
2. Информационные системы (ИС). Классификация ИС. Жизненный цикл ИС. Примеры ИС.
3. Базы данных. Классификация БД. Основные понятия реляционных БД. Проектирование БД. Основные этапы проектирования. Стадии разработки приложений. Нормализация БД. Распределенные БД. Банки данных и знаний.
4. Телекоммуникации. Типы, линии, каналы связей.
5. Мультипроцессорные компьютеры. Многомашинные системы. Вычислительные сети. Распределенные программы. Развитие компьютерных сетей и протоколов. Распределенные системы.
6. Интернет. Возможности сети Интернет. Технологии проектирования приложений Интернет.
7. Основные принципы объектно-ориентированного и модульного программирования.
8. Способы представления изображений в компьютере. Векторные, растровые изображения. Основные параметры растровых изображений.

**ПМ: Стохастические системы и модели в биологии**

1. Детерминистическое и стохастическое описания основных классов биологических объектов. Кривые дожития. Основные классы распределений моментов гибели биологических объектов.
2. Модель Гомпертца и её обобщения.
3. Методы СМО.
4. Задачи моделирования частично наблюдаемых систем и задачи моделирования эпизодически наблюдаемых систем.
5. Задачи оптимизации в стохастическом моделировании биологических объектов.
6. Задачи идентификации стохастических систем при моделировании.
7. Методы анализа стохастических моделей. Методы анализа биологических объектов на основе адаптивного стохастического моделирования.

**ПМ: Современные методы анализа массивов и потоков данных**

1. Типы данных. Количество данных.
2. Этапы анализа и обработки данных.
3. Методы кластерного анализа. Иерархические методы кластерного анализа.
4. Методы кластерного анализа. Итеративные методы.
5. Основные понятия и определения факторного анализа.
6. Метод главных компонент.
7. Виды регрессионного анализа. Оценка качества регрессионной модели. Достоинства и недостатки регрессионных моделей.
8. Однофакторный дисперсионный анализ.
9. Многофакторный дисперсионный анализ.
10. Оценка коэффициента корреляции. Частная и множественная корреляция.
11. Ранговая корреляция.
12. Деревья решений. Преимущества деревьев решений. Процесс конструирования дерева решений.
13. Байесовская классификация.
14. Метод опорных векторов. Линейный SVM.
15. Ключевые понятия и определения нейронных сетей.
16. Классификация нейронных сетей.
17. Методы обучения нейронных сетей.
18. Переобучение и регуляризация нейронных сетей.
19. Программное обеспечение для работы с нейронными сетями.

**ИБиТУ: Математическое моделирование сложных управляемых систем**

1. Дифференциальные уравнения n-го порядка. Определения, теорема о существовании и единственности.
2. Линейные уравнения n-го порядка, структура общего решения. Линейные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами и их решение.
3. Системы дифференциальных уравнений. Определения, теорема о существовании и единственности.
4. Структура решения системы линейных уравнений. Определитель Вронского. Метод вариации произвольных постоянных. Общее решение и свойства. Системы линейных уравнений с постоянными коэффициентами и их решение.
5. Элементы комплексного анализа. Основы теории функций комплексного переменного. Преобразование Лапласа.
6. Основные понятия автоматического управления. Классификация управляемых систем. 10. Математические моделирование линейных управляемых систем. Постановка задачи. Разбиение системы на звенья. Уравнения звеньев системы. Линеаризация.
7. Переходные и частотные характеристики звеньев и их особенности.
8. Типовые звенья: апериодическая колебательная, апериодическая второго порядка, консервативные, интегрирующие, дифференцирующие, неустойчивые.
9. Математическое описание систем автоматического управления системы по описанию их звеньев. Передаточная функция одномерной системы.
10. Устойчивость линейных систем. Понятие об устойчивости.
11. Критерии Рауса-Гурвица.
12. Критерий Михайлова, Найквиста.
13. Устойчивости систем управления.
14. Структурные схемы в теории автоматического управления.
15. Преобразования структурных схем.
16. Определение устойчивости. Функции Ляпунова. Теоремы об устойчивости.
17. Устойчивость на основе линейного приближения.
18. Критерий абсолютной устойчивости Попова.
19. Стабилизация нелинейных управляемых систем.
20. Критерий стабилизируемости линейных управляемых систем.
21. Теоремы об оптимальной стабилизации.
22. Оптимальная стабилизация вращательного движения твердого тела.
23. Оптимальная стабилизация вращательного движения математического маятника.
24. Моделирование управляемых механических систем. Уравнения Лагранжа голономной механической системы.
25. Основы исследования устойчивости на основе линейного приближения с учетом структуры действующих сил.
26. Исследование условий устойчивости и стабилизируемости линейной механической системы.
27. Моделирование управляемых процессов ядерных реакторов.
28. Стабилизация нестационарных процессов ядерных реакторов.
29. Математическое моделирование робототехнической системы.
30. Определение структуры робастного управления программными движениями.
31. Модель управления двухзвенного манипулятора.
32. Модель управления трехзвенного манипулятора.
33. Оптимизация структуры управления манипуляторов.
34. Дифференциальные уравнения с разрывной правой частью.
35. Теоремы о единственном решении.
36. Устойчивость релейных систем.
37. Релейные управления в задачах о стабилизации программных движений управляемых механических систем.

**ПМ: Дополнительные главы теории случайных процессов**

1. Стохастический базис. Случайные моменты, множества, процессы. Опциональные и предсказуемые σ-алгебры.
2. Марковские моменты. Моменты остановки, их свойства. Мартингалы и локальные мартингалы. Квадратично интегрируемые мартингалы. Возрастающие процессы.
3. Квадратическая характеристика и квадратическая вариация. Неравенства для локальных мартингалов.
4. Разложение Дуба-Мейера. Компенсаторы.
5. Теорема Деллашери.
6. Меры скачков. Компенсаторы мер скачков. Мультивариантные процессы.
7. Семимартингалы. Специальные семимартингалы. Каноническое представление семимартингалов. Триплет предсказуемых характеристик семимартингала.
8. Сепарабельность. Компактность. Достаточные условия относительной компактности семейства распределений случайных процессов.
9. Функциональная центральная предельная теорема.
10. Точечные процессы. Случайные блуждания. Процессы с отражением.
11. Броуновский мост.
12. Принципы компьютерного моделирования семимартингалов.

**8. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

Перечень вопросов Государственного экзамена формируется из представленных в п. 7 вопросов перечня дисциплин общенаучного и профессионального направлений подготовки.

**9. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ НА ГОСУДАРСТВЕННОМ ЭКЗАМЕНЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка | Примерные критерии |
| «Отлично» | Студент глубоко усвоил теоретические вопросы, свободно использует знания в смежных вопросах, умеет делать логические выводы, устанавливать связи между понятиями, применять теоретические знания при решении практических задач, умеет правильно формулировать и логически строго доказывать основные теоремы базовых математических курсов, владеет математическими понятиями и их взаимосвязями. |
| «Хорошо» | Студент свободно владеет математическими понятиями и методами, успешно выполняет практические задания, но затрудняется в установлении связей между понятиями и в доказательстве сложных теорем. |
| «Удовлетворительно» | Студент владеет основными математическими понятиями, умеет доказывать простые теоремы и утверждения, в целом справляется с практическими заданиями, затрудняется устанавливать связи между понятиями. |
| «Неудовлетворительно» | Студент не усвоил основных математических понятий, не умеет делать логических выводов, путается в доказательствах самых простых теорем, затрудняется выполнять практические задания. |

**10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

**а) Список рекомендуемой литературы**

**основная**

1. Горелов, Николай Афанасьевич. Методология научных исследований : учебник для бакалавриата и магистратуры / Горелов Николай Афанасьевич, Д. В. Круглов ; СПб гос. экон. ун-т. - Москва : Юрайт, 2017
2. Самарский Александр Андреевич. Математическое моделирование : Идеи.Методы.Примеры

/ Самарский Александр Андреевич, А. П. Михайлов. - 2-е изд.,испр. - М. : Физматлит, 2002. –

320с.

1. Воскобойников Ю.Е. Современные проблемы прикладной математики. Часть 1. Лекционный

курс [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Воскобойников Ю.Е., Мицель А.А.—

Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016.— 138 c.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72049.html>.

1. Воскобойников Ю.Е. Современные проблемы прикладной математики. Часть 2. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Воскобойников Ю.Е., Мицель А.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016.— 52 c.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72048.html>.
2. Вельмисова С. Л. **История** и**методология математики** [Электронный ресурс] : электрон. учеб. курс / С. Л. Вельмисова. - Электрон. текстовые дан. - Ульяновск : УлГУ, 2007. **URL^** <http://edu.ulsu.ru/cources/29/interface/interface.htm>
3. Бессонов, Б. *Н.* История и философия науки : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Б. Н. Бессонов. — 2-е изд., доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 293 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04523-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/431147>
4. Крянев А.В., Метрический анализ и обработка данных [Электронный ресурс] / Крянев А.В., Лукин Г.В., Удумян Д.К. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 308 с. - ISBN 978-5-9221-1068-6 - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922110686.html>

1. Горяинова Е.Р., Прикладные методы анализа статистических данных [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Горяинова Е.Р., Панков А.Р., Платонов Е.Н. - М. : ИД Высшей школы экономики, 2012. - 1000 с. - ISBN 978-5-7598-0866-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785759808664.html>
2. Гультяева Т.А., Методы статистического обучения в задачах регрессии и классификации [Электронный ресурс] / Гультяева Т.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - 323 с. (серия "Монографии НГТУ") - ISBN 978-5-7782-2817-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778228177.html>
3. Ризниченко Г.Ю. Лекции по математическим моделям в биологии. Часть 1 [Электронный ресурс] / Г.Ю. Ризниченко. — Электрон. текстовые данные. — Москва-Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2002. — 232 c. — 5-93972-093-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17629.html>
4. **Горбунов** **В.**К. Математическая модель потребительского спроса: учеб. пособие для вузов / **Горбунов** **Владимир** Константинович. - Ульяновск: УлГУ, 2001. - 141 с.
5. Косников, С. Н. Математические методы в экономике: учебное пособие для вузов / С. Н. Косников. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 170 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-04098-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438041> (дата обращения: 18.09.2019).
6. *Дубина, И. Н.* Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Дубина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 349 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00501-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433567> (дата обращения: 18.09.2019).
7. **Алексеев В. М.** Оптимальное управление: Учебное пособие/Алексеев В. М., Тихомиров В.М., Фомин С.В.; Алексеев В.М.-Москва: ФИЗМАТЛИТ,2007.-408 с.
8. **Александров В.В.** Оптимальное управление движением: учебное пособие/Александров В.В., Болтянский В.Г., Лемак С.С., Парусников Н.А.; Александров В. В..-Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 375 с.
9. **Галеев Э. М.** Оптимальное управление/ Галеев Э. М., Зеликин М. И., Конягин С. В., Магарил-Ильяев Г.Г.; под ред. Н. П. Осмоловского, В. М. Тихомирова. - М.: МЦНМО,2008.-320 с.
10. **Формальский А.М.** Управление движением неустойчивых объектов/Формальский Александр Моисеевич.-М.:Физматлит,2013.-232 с.
11. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление : учебник для физ. и физ.-мат. фак. ун-тов / Эльсгольц Лев Эрнестович. - Москва : Наука, 1965. - 424 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 3). - ISBN (в пер.) : 0.90.
12. Болдырев, Ю. Я. Вариационное исчисление и методы оптимизации : учебное пособие для вузов / Ю. Я. Болдырев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 240 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01707-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438267>
13. Васильева А.Б., Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление в примерах и задачах [Электронный ресурс] / Васильева А. Б., Медведев Г. Н., Тихонов Н. А., Уразгильдина Т. А. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 432 с. (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 10) - ISBN 5-9221-0276-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102761.html>
14. Тарасов В.Н. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Тарасов, Н.Ф. Бахарева. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 283 c. — 5-7410-0415-6.  — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71890.html>
15. Чернова Н.М. Основы теории вероятностей [Электронный ресурс] / Н.М. Чернова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 105 c. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57382.html>

**Дополнительная**

1. Горелов, Н. А. Методология научных исследований : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов, О. Н. Кораблева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 365 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03635-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433084>

2. Леонтьев, В. Л.   Подготовка и чтение лекций : для преподавателей естествен.-науч. дисциплин / В. Л. Леонтьев ; УлГУ. - Ульяновск : УлГУ, 2012 URL^ <ftp://10.2.96.134/Text/leontev1.pdf>.

3. Федосеев C.В. Современные проблемы прикладной информатики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федосеев C.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2011.— 272 c.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10830.html>.

4. Баранов В.В., Процессы принятия управляющих решений, мотивированных интересами [Электронный ресурс] / Баранов В.В. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 296 с. - ISBN 5-9221-0610-4 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922106104.html

5. Бутов А.А. Математические модели физиологии в самостоятельных работах студентов и работах аспирантов: учеб. пособие. Ч. 1 – Ульяновск: УлГУ, 2013. – 20 с. **URL^** <ftp://10.2.5.225/FullText/Text/Butov14.pdf>

6. Веревкин Андрей Борисович. История и философия математики : учеб.-метод. пособие для аспирантов спец. 01.00.00 - Физ.-матем. науки / Веревкин Андрей Борисович. - Ульяновск : Качалин А. В., 2013. - 84 с.

1. Горелов В.И. Анализ статистических данных [Электронный ресурс] : практикум / В.И. Горелов, Т.Н. Ледащева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российская международная академия туризма, Университетская книга, 2015. — 120 c. — 978-5-98699-151-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70537.html>
2. Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных : учебник и практикум / Б. Г. Миркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 174 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-9916-5009-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/432851> (дата обращения: 17.09.2019).
3. **Самарский** Александр Андреевич. **Математическое** **моделирование** : Идеи.Методы.Примеры / **Самарский** Александр Андреевич, А. П. **Михайлов**. - 2-е изд.,испр. - М. : Физматлит, 2002. - 320с. - ISBN 5-9221-0120-Х (В пер.).
4. Математическое моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Аксянова [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 92 c. - 978-5-7882-1867-0. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62188.html>
5. Афанасьев В.Н., Колмановский В.Б., Носов В.Р. Математическая теория конструирования систем управления: Уч. пособие для втузов.- М.: Высш. шк., 2003. 614 с.
6. **Срочко В.А.** Итерационные методы решения задач оптимального управления/Срочко Владимир Андреевич.-М.:ФИЗМАТЛИТ,2000.-160 с.
7. **Демидович Б.П.** Лекции по математической теории устойчивости: учеб. пособие для вузов / Демидович Борис Павлович.-СПб.:Лань,2008.-480 с.
8. Халил Х.К. Нелинейные системы. М.- Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2009. 832 с.
9. Pуш Н., Абетс П., Лалуа М. Прямой метод Ляпунова в теории устойчивости. М.: Мир, 1980. 300 с.
10. Александров В.В. и др. Введение в динамику управляемых систем. М.: 1993.
11. Красовский Н.Н. Теория управления движением. М.: Наука. 1968.
12. Барбашин Е.А. Введение в теорию устойчивости. М.: Наука. 1967.
13. Понтрягин Л.С. и др. Математическая теория оптимальных процессов. М.: Наука. 1969.
14. Дьяконов В.П., Maple 10/11/12/13/14 в математических расчетах [Электронный ресурс] / Дьяконов В.П. - М. : ДМК Пресс, 2011. - 800 с. - ISBN 978-5-94074-751-2 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940747512.html
15. Прохоров Юрий Васильевич. Теория вероятностей : осн. понятия, предельные теоремы, случайные процессы / Прохоров Юрий Васильевич, Ю. А. Розанов. - 2-е изд., перераб. - М. : Наука, 1973. - 494 с. : ил. - (Справочная математическая библиотека). - ISBN (в пер.).
16. 2. Карлин С. Основы теории случайных процессов / С. Карлин; пер. с англ. В. В. Калашникова; под ред. И. Н. Коваленко. - М. : Мир, 1971. - 536 с. - ISBN (в пер.)
17. 3. Деллашери К. Емкости и случайные процессы / К. Деллашери; пер. с фр. М. Г. Шура; под ред. Е. Б. Дынкина. - М. : Мир, 1975. - 192 с.
18. Колмогоров Андрей Николаевич. Основные понятия теории **вероятностей**/ Колмогоров Андрей Николаевич. - 4-е изд. - М. : Либроком, 2013. - 120 с. - (Физико-математическое наследие: математика (**теория вероятностей**)) (Математика) (**Теория вероятностей**). - Библиогр.: с. 118-119. - ISBN 978-5-397-03703-7.
19. 2. Зубков Андрей Михайлович. Сборник задач по теории вероятностей : учеб. пособие для вузов / Зубков Андрей Михайлович, Б. А. Севастьянов, В. П. Чистяков. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2009. - 320 с.

**учебно-методическая**

1. Ихсанов, Н. Х.   Автору дипломной и курсовой работы : метод. пособие / Н. Х. Ихсанов, И. В. Семушин ; фил. МГУ в г. Ульяновске. - Ульяновск, 1995.
2. Бутов А.А. Математические модели физиологии в самостоятельных работах студентов и работах аспирантов: учеб. пособие. Ч. 1 – Ульяновск: УлГУ, 2013. – **URL^** <ftp://10.2.96.134/Text/Butov14.pdf>
3. Бутов А.А., Волков М.А., Санников И.А. Технология имитационного стохастического моделирования. Учебно-методическое пособие. – Ульяновск: УлГУ, 2006, 34 с.
4. Бутов А.А., Волков М.А., Санников И.А. Математические модели биологических процессов: Методическое пособие. – Ульяновск: УлГУ, 2001, 37 с.
5. Бутов А.А. Математические модели физиологии в самостоятельных работах студентов и работах аспирантов: учеб. пособие. Ч. 1 – Ульяновск: УлГУ, 2013. – 20 с. **URL^** <ftp://10.2.5.225/FullText/Text/Butov14.pdf>
6. 2. Веревкин Андрей Борисович. История и философия математики : учеб.-метод. пособие для аспирантов спец. 01.00.00 - Физ.-матем. науки / Веревкин Андрей Борисович. - Ульяновск : Качалин А. В., 2013. - 84 с.
7. Статистические пакеты обработки данных : учеб.-метод. пособие. Ч. 1 / И. А. Санников, Ю. Г. Савинов; УлГУ, ФМИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2012. - 40 с.
8. Бутов Александр Александрович. **Математические модели** физиологии в самостоятельных работах студентов и работах аспирантов : учеб. пособие. Ч. 1 : Формальные **математические** основы стохастического моделирования в биологии и медицине / Бутов Александр Александрович; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2013. - 20 с. URL^ <ftp://10.2.5.225/FullText/Text/Butov14.pdf>
9. Бутов Александр Александрович. **Математические модели** физиологии в самостоятельных работах студентов и работах аспирантов : учеб. пособие . Ч. 2 : Объекты моделирования в физиологии, их особенности и **математические** методы описания и моделирования / Бутов Александр Александрович; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2015. - 23 с.
10. Бутов Александр Александрович. **Математические модели** физиологии в самостоятельных работах студентов и работах аспирантов : учеб. пособие . Ч. 3 : Старение как явление износа и разрушения. Модель Гомпертца / Бутов Александр Александрович, А. А. Коваленко; УЛГУ. ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - 19 с. - Библиогр.: с. 17-18.
11. Бутов Александр Александрович. **Математические модели** физиологии в самостоятельных работах студентов и работах аспирантов : учеб. пособие . Ч. 4 : Явление многостадийности старения. Обобщение модели Гомпертца / Бутов Александр Александрович, А. А. Коваленко, А. С. Шабалин; УЛГУ. ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - 28 с. URL^ <ftp://10.2.5.225/FullText/Text/Butov2018-2.pdf>
    * + 1. Петров А. М. Математические методы анализа экономики : учеб.-метод. пособие / А. М. Петров; Фил. МГУ в г. Ульяновске. - Ульяновск, 1995.
12. Богданов А.Ю. Методы функционального анализа в вычислительной математике : учеб.-метод. пособие. Ч. 2 / Богданов Андрей Юрьевич; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2015. - 36 с. - Библиогр.: с. 35. - б/п URL - <ftp://10.2.96.134/Text/bogdanov-2_2015.pdf>
13. Бутов Александр Александрович.  
    **Теория случайных процессов** и ее дополнительные главы : учеб. пособие. Ч. 1 : Введение в стохастическое исчисление / Бутов Александр Александрович; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - 48 с. - Библиогр.: с. 47. **URL^** <ftp://10.2.5.225/FullText/Text/Butov.1.pdf>
14. Бутов А. А. **Теория случайных процессов** : учеб. пособие / А. А. Бутов, К. О. Раводин; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2009. - 56 с. - Библиогр.: с. 55. **URL^** <ftp://10.2.5.225/FullText/Text/Butov2.pdf>
15. Бутов Александр Александрович. **Теория вероятностей** : для направлений бакалавриатаФМиИТ: учеб.-метод. пособие / Бутов Александр Александрович; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2014. - 32 с. - Библиогр.: с. 31.
16. Бутов А. А. Решение задач по теории **вероятностей** : учеб.-метод. пособие . Ч. 1 / А. А. Бутов, М. С. Гаврилова, Ю. Г. Савинов; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2014. - 27 с. - Библиогр.: с. 26. **URL^** <ftp://10.2.5.225/FullTextText/Butov15.pdf>
17. Бутов А. А. Решение задач по теории **вероятностей** : учеб.-метод. пособие . Ч. 2 / А. А. Бутов, М. С. Гаврилова, Ю. Г. Савинов; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - 36 с. - Библиогр.: с. 35. **URL^** <ftp://10.2.5.225/FullText/Text/Butov_2016.pdf>
18. Бутов А. А. Решение задач по теории **вероятностей**: учеб.-метод. пособие . Ч. 3 / А. А. Бутов, Ю. Г. Савинов; УлГУ, ФМИиАТ, Каф. прикл. математики. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - 44 с. - Библиогр.: с. 44 (10 назв.). **URL^** <ftp://10.2.5.225/FullText/Text/Butov2018-1.pdf>
19. Учайкин Владимир Васильевич. Статминимум. Основные понятия теории **вероятностей** и математической статистики для инженерных специальностей : учеб. пособие / Учайкин Владимир Васильевич; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2017. - 33 с. : ил **URL^** <ftp://10.2.5.225/FullText/Text/Uchaikin_2017.pdf>

Согласовано:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата

**б) Программное обеспечение:**

МойОфис Стандартный, Альт Рабочая станция 8.

SQL Server

Statistica Ultimate Academic for Windows 13

Windows Server

Microsoft Office

CorelDRAW Graphics Suite;

MATLAB+ Simulink

Антивирус Dr. Web

Maplesoft Maple

Embarcadero RAD Studio

Visual Studio

**в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

**1. Электронно-библиотечные системы:**

1.1. **IPRbooks** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа . - Электрон. дан. - Саратов , [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

1.2. **ЮРАЙТ** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва , [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.

1.3. **Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.

1.4. **Лань** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2019]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

1.5**.** **Znanium.com** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Знаниум. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: http://znanium.com.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /Компания «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2019].

3**. База данных периодических изданий** [Электронный ресурс] : электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа:  [<https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>](http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html).

4. **Национальная электронная библиотека** [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.

5. **Электронная библиотека диссертаций РГБ** [Электронный ресурс]: электронная библиотека / ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.

**6. Федеральные информационно-образовательные порталы**:

6.1. Информационная система [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/). Режим доступа: <http://window.edu.ru>

6.2. Федеральный портал [Российское образование](http://www.edu.ru/index.php). Режим доступа: <http://www.edu.ru>

**7. Образовательные ресурсы УлГУ:**

7.1. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа : <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>

7.2. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа : <http://edu.ulsu.ru>

Согласовано:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Должность сотрудника УИТиТ ФИО подпись дата

**11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И РУКОВОДСТВУ ВЫПОЛНЕНИЕМ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТОЙ**

Написание и защита магистерской выпускной квалификационной работы (ВКР) является заключительным этапом подготовки студента по выбранному направлению.

Тема выпускной квалификационной работы должна отвечать требованиям актуальности, современному уровню прикладной математики и информатики и быть максимально увязанной с конкретными практическими задачами, решаемыми выпускником в процессе профессиональной деятельности.

Темы ВКР определяются и утверждаются выпускающей кафедрой в срок не позднее 6 месяцев до начала государственной итоговой аттестации. Студенту предоставляется право выбора темы ВКР из утвержденного выпускающей кафедрой перечня вплоть до предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Тема ВКР может быть закреплена только за одним студентом очной формы обучения.

Выпускающая кафедра проводит следующие организационные мероприятия, связанные с подготовкой ВКР:

– ознакомление студентов, руководителей с методическими требованиями к содержанию и оформлению ВКР;

– периодический промежуточный контроль намеченного графика выполнения ВКР на заседаниях кафедры;

– проведение предварительной защиты ВКР;

– организация защиты ВКР на заседаниях государственных экзаменационных комиссий согласно графику.

Научный руководитель назначается выпускнику из числа профессоров, доцентов, преподавателей кафедры «Прикладная математика». Научный руководитель выдает задание на сбор практического материала в период прохождения преддипломной практики для выполнения ВКР. Руководитель ВКР оказывает студенту помощь в разработке графика выполнения работы, рекомендует структуру и устанавливает объем разделов, проводит консультации, контролирует ход выполнения работы.

Студент периодически (не реже 1 раза в 1-2 недели) информирует научного руководителя о ходе подготовки ВКР и консультируется по вызывающим затруднения вопросам.

На различных стадиях подготовки и выполнения ВКР задачи научного руководителя изменяются.

На первом этапе подготовки ВКР научный руководитель консультирует в выборе темы, рассматривает и корректирует план работы и дает рекомендации по списку необходимой литературы, определяет содержание и структуру специального раздела (или вопроса) ВКР, определяет порядок и время проведения индивидуальных консультаций.

В ходе выполнения работы научный руководитель является оппонентом, указывая выпускнику на недостатки аргументации, композиции, стиля и т.д. и рекомендует, как их лучше устранить.

Выполненная работа, подписанная студентом, представляется руководителю в сроки установленные кафедрой, но не позднее, чем за 3 дня до предварительной защиты.

После получения окончательного варианта ВКР научный руководитель выступает в качестве эксперта. Научный руководитель подписывает работу и составляет письменный отзыв, в котором всесторонне характеризует качество ВКР, отмечает положительные стороны работы, особое внимание обращает на имеющиеся (отмеченные ранее) недостатки, не устраненные студентом, мотивирует возможность или нецелесообразность представления ВКР к защите. При этом руководитель не выставляет оценку за работу, а только рекомендует или не рекомендует ее к защите в ГЭК.

Научный руководитель выносит также начальную рекомендацию о возможности продолжения обучения выпускника в аспирантуре, об участии в конкурсе выпускных квалификационных работ, а также по их внедрению и публикации.

Научный руководитель помогает студенту подготовить доклад для выступления на защите ВКР перед Государственной экзаменационной комиссией.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ

(по темам выпускных квалификационных работ предыдущих лет).

1. Имитация моделирования системы анализа частотных характеристик эпизодически наблюдаемых процессов.

2. Система имитационного моделирования процессов взрыва в точечных процессах.

3. Имитационное моделирование СМО с отказами в поступлении обслуживании заявок.

4. Имитационное моделирование систем оценивания характеристик СМО с размножением заявок в очередях.

5. Интерактивная система визуализации многомерных процессов аппроксимации.

6. Имитационное моделирование систем оптимизации параметров управления рисками.

7. Имитационное моделирование случайных блужданий с отражениями.

8. Имитационное моделирование систем оценивания моментов пересечения границ.

9. Имитационное моделирование управляемых СМО.

10. Имитационное моделирование систем анализа распределений мультивариантных процессов.

11. Имитационное моделирование непрерывных процессов с финитными носителями корреляционных функций.

12. Имитационное моделирование ситем анализа характеристик случайных процессов.

13. Имитационное моделирование систем оценивания параметров СМО.

14. Имитационное моделирование системы оценивания параметров по эпизодическим наблюдениям.

15. Имитационное моделирование систем аппроксимации точечных процессов.

16. Имитационное моделирование процессов с неограниченно возрастающими компенсаторами.

17. Имитационное моделирование старения систем с неравномерным износом.

18. Моделирование процессов ректангуляции и выполаживания распределений стационарных процессов.

19. Анализ симметричных случайных блужданий методами натуральной шкалы.

20. Имитационная модель управляемой одноканальной СМО.

21. Моделирование режимов эксплуатации технических систем с приработкой.

22. Оптимальное управление интенсивностями мультивариантных процессов.

23. Математическая и компьютерная модель центра обслуживания вызовов в терминах СМО.

24. Математическая и компьютерная модель бинарной классификации на основе логистической регрессии.

25. Моделирование неоднородных пуассоновских потоков.

26. Стохастическая модель гетерогенных популяций.

27. Моделирование СМО с приоритетами.

28. Применение алгоритмов оптимального поиска при разработке интернет-приложения.

29. Применение современных криптографических алгоритмов в интернет-приложениях.

30. Современные методы защиты информации, основанные на электронно-цифровой подписи.

31. Стохастическое имитационное моделирование систем массового обслуживания.

32. Исследование процессов старения клеточных популяций методами имитационного моделирования.

33. Стохастическая модель эпизодически наблюдаемого процесса изменения артериального давления.

34. Анализ методов нахождения больших чисел.

35. Математическая и имитационная модель многоканальной СМО.

36. Математическая и компьютерная модель определения момента разладки.

37. Имитационное моделирование систем оценивания параметров в диффузионных уравнениях.

38. Математическая и имитационная модели регулирования артериального давления гормонами щитовидной железы.

39. Модель зависимости биологических показателей и солнечной активности

40. Особенности моделей страховой математики типа Крамера-Луидберга для распределений с «тяжелыми хвостами».

41. Новый подход к оптимальной стабилизации воздушного судна при посадке.

42. Критерии хаотической динамики в многомерных моделях систем.

43. Синтез ПИ-регуляторов для билинейных систем.

44. Комплексное моделирование параметров системы при ультратонкослойном осаждении.

45. Решение задачи об оптимальном управлении параметрами процессов с компенсацией разладки.

46. Исследование качественной динамики дискретной неявной модели спроса и предложения высокого порядка.

47. Оптимальные модели авторегрессии обобщенных финансово-экономических показателей.

48. Минимизация булевых функций методом Квайна-Мак-Класки.

49. Минимизация булевых функций геометрическим методом.

50. Построение минимальных дизъюнктивных нормальных форм булевых функций методом Нельсона.

51. Построение минимальных дизъюнктивных нормальных форм булевых функций методом Блейка.

52. Обучающая система «Работа на международных валютных рынках».

53. Обучающая система «Контроль проектов».

54. Обучающая система «Создание сайтов».

55. Технология продвижения сайтов в поисковых системах.

56. Обучающая система «Численные методы».

57. Обучающая система «ЕГЭ по математике».

58. Алгоритмы создания сайтов.

58. Обучающая система «Теория вероятностей».

59. Обучающая система «Язык программирования «YavaScript».

60. Обучающая система «Язык программирования «Python».

**12. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И СТРУКТУРЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

*А) Структура работы*

Выпускная квалификационная работа оформляется в виде текста с приложением таблиц, схем, чертежей, графиков и представляется в срок, указанный слушателю. К работе прилагаются документы, графический иллюстративный материал, презентация. Графический материал необходим для доклада при защите.

Типовая структура оформленной итоговой работы состоит из следующих частей:

– Титульный лист;

– Аннотация;

– Оглавление (с обязательным указанием страниц);

– Введение;

– Глава 1 (с полным наименованием главы)

– Глава 2 (с полным наименованием главы)

– Глава 3 (с полным наименованием главы)

– Заключение;

– Библиографический список;

– Приложения (объем не ограничивается).

Разделы, в зависимости от акцентов темы, разбивают на соответствующие подразделы или параграфы.

Согласно традиционной структуре выпускной квалификационной работы в каждой главе должно быть, как правило, 2-3 параграфа. В процессе выполнения структура выпускной квалификационной работы может уточняться. Названия глав не должны дублировать название темы, а названия параграфов – названия глав. Формулировки должны четко и ясно отражать суть рассматриваемой проблемы. На завершающей стадии написания работы на основе плана оформляется содержание выпускной квалификационной работы.

*Б) Содержание работы*

Содержание разделов и параграфов определяются на основе материалов, изложенных ниже.

Во введении раскрываются:

– актуальность темы исследования (ценность, важность и значимость темы);

– степень разработанности (в трудах каких авторов рассмотрена данная тема, что осталось не разработанным);

– цель исследования – это то, что должно быть достигнуто в итоге выпускной квалификационной работы. Формулируется словами: «разработать математическую модель…», «доказать …», «написать программу …», «разработать …», «проанализировать …», «определить значение …». Цель должна быть одна и формулируется одним предложением;

– задачи выпускной квалификационной работы, которые предстоит решать в соответствии с целью. Это обычно делается в форме перечисления: «изучить …», «выявить …», «установить …», «описать …». Описание задач должно составить содержание параграфов выпускной квалификационной работы;

– объект исследования – это процесс или явление, порождающие проблемную ситуацию;

– предмет исследования – это та сторона, тот аспект, который изучается в объекте.

Предмет исследования должен быть созвучен с темой исследования;

– методы исследования;

– научная и практическая значимость проведенного исследования;

– краткий обзор теоретического и практического материала, используемого в работе.

Объем введения составляет не более трех страниц текста.

***Основная часть*** состоит из глав, которые могут делиться на параграфы, а параграфы, в свою очередь, на пункты. В выпускной квалификационной работе обычно выделяют 2-4 главы. Названия глав и параграфов должны быть хорошо продуманными, четкими и отражать содержание работы. Повторение названий недопустимо, ни одна из глав не может быть названа так же, как и работа в целом. В них полно и систематизировано излагается состояние исследуемого вопроса, приводятся сведения, позволяющие объективно оценить научный (или технический) уровень работы, правильно выбрать путь решения поставленной задачи и оценить научную или техническую эффективность работы в целом.

Обоснование выбранного направления работы производится в сравнении с другими возможными путями решения. Желательна мотивированная оценка принятого направления исследования, как с научно-технической, так и с экономической точки зрения.

Наиболее важными являются разделы, посвященные методике исследования, содержанию и результатам выполненной работы. Методика исследования должна излагаться подробно, с обоснованием ее выбора. Содержание выполненной работы излагается подробно и последовательно, с описанием промежуточных и окончательных результатов, в том числе и отрицательных.

Следует избегать повторения данных и тщательно отбирать только тот материал, который имеет непосредственное отношение к теме выпускной квалификационной работы.

***В заключении*** (объемом 1,5-5 страниц) подводятся итоги проведенного исследования (что установлено автором) по принципу: один параграф – один вывод, формулируются и кратко обосновываются предложения автора по всей выпускной квалификационной работе.

***Приложения*** не являются обязательными элементами структуры выпускной квалификационной работы. Приложения целесообразно создавать, когда автор использует относительно большое количество громоздких таблиц, статистического материала, описания известной методики расчета, исторических справок, и т.д. Такой материал, помещенный непосредственно в основную часть, затрудняет чтение работы. В приложениях обычно приводится листинг программы. При большом объеме графических материалов часть их тоже может быть помещена в приложении. Однако перегружать дипломную работу приложениями не следует.

При написании работы нужно постоянно следить за тем, чтобы не отклоняться от вопроса, поставленного в заглавии. Нужно, чтобы каждый параграф содержал самостоятельную мысль. Все части выпускной квалификационной работы как комплексного исследования проблемы должны быть логически связаны между собой и содержать объяснение перехода от одного рассматриваемого вопроса к другому, от одной главы – к другой. В конце каждой главы должен быть краткий вывод. Достоинством работы является профессиональный, грамотный и простой стиль изложения, без стилистических и грамматических ошибок.

***В) Заключение***

В заключении делают выводы в соответствии с задачами, которые необходимо было решить в итоговой работе, дают оценку их выполнения, описывают возможности внедрения результатов итоговой работы на предприятии и необходимость дальнейшего их развития. Здесь же могут быть указаны перспективы дальнейшей разработки темы. Заключение не должно содержать новых сведений, фактов, аргументов и т. п., его выводы должны логически вытекать из основного текста работы.

Объем заключения должен быть не более двух страниц.

***Г) Библиографический список***

Список использованных источников и литературы охватывает все источники и литературу, которыми пользовался автор при изучении темы. Список представляет собой существенную часть итоговой работы, отражающую самостоятельную творческую работу автора, и позволяет судить о полноте охвата источников и литературы и об уровне проведенного исследования.

Список источников и литературы содержит их библиографические описания и оформляется в соответствии с действующим стандартом «Библиографическая запись. Библиографическое описание».

Список использованной литературы должен содержать не менее 25 источников.

***Е) Приложения***

В приложения помещают материалы, которые носят поясняющий характер или имеющие большой объем (коды программ, листинги программ, окна с входными и выходными данными, примеры распечаток полученных результатов, табличный и иллюстративный материал по отдельным показателям или по интегрированным оценкам, которые использованы в качестве дополнительной аргументации, более подробные блок-схемы по отдельным частям разработанных информационных технологий и т.д.).

Приложения должны иметь заголовки (названия).

Приложения систематизируются по мере их упоминания в тексте, помещают в конце работы после списка использованных источников и литературы и располагают в порядке их упоминания в тексте.

Каждое новое приложение начинается с нового листа. Объем приложения не лимитируется.

Методические материалы с требованиями к подготовке, выполнению, защите ВКР, к содержанию и структуре работы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы, подробно изложены в Методических указаниях по написанию, оформлению и защите выпускной квалификационной работы.

**13. РУКОВОДСТВО И КОНТРОЛЬ ЗА ХОДОМ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Общее руководство и контроль выполнения выпускных квалификационных работ осуществляют кафедра «Прикладная математика». Заведующий кафедрой, согласуя с деканом факультета, назначает руководителями ВКР преподавателей кафедры, а также может привлекать высококвалифицированных специалистов из сторонних организаций.

Руководитель ВКР проводит следующие мероприятия в течение всего периода выполнения выпускной квалификационной работы:

– выдает студенту задание на выполнение ВКР до начала преддипломной практики, которое в дальнейшем уточняется и корректируется;

– оказывает помощь студенту в сборе и обобщении необходимых материалов;

– систематически консультирует студента;

– контролирует выполнение студентом всех разделов работы в сроки, установленные графиком;

– осуществляет общий контроль хода выполнения работы и регулярно представляет сведения о степени ее готовности выпускающей кафедре;

– представляет законченную работу со своим отзывом заведующему кафедрой и декану факультета для направления на защиту;

– может участвовать в заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) при защите выпускной квалификационной работы.

Основным документом, позволяющим планировать и контролировать ход выполнения ВКР, является календарный план-график, который включает все этапы выполнения работы:

– изучение литературы;

– сбор, обобщение и анализ исходных данных;

– составление черновых вариантов ВКР и ее оформление;

– подготовку к защите;

– подготовку наглядных материалов;

– написание доклада на ГЭК.

Выпускающая кафедра в течение всего периода выполнения выпускной квалификационной работы регулярно осуществляют проверку степени готовности каждой работы.

Перед сдачей ВКР руководителю студент должен поставить на титульном листе свою подпись и получить подпись консультанта (если он назначен), а также иметь соответствующие подписи на графическом материале.

Выполненная ВКР, а также ее электронная версия (диск/дискета) вместе с рецензией представляется научному руководителю работы. Оценка самостоятельности написания ВКР студентом проводится научным руководителем, в том числе через портал «Антиплагиат.ру» (www.antiplagiat.ru). По результатам рассмотрения ВКР научный руководитель пишет отзыв и, при соответствии требованиям, предъявляемым к написанию работы, ставит свою визу на ее титульном листе.

В отзыве руководителя отражаются следующие положения:

– соответствие содержания работы заданию и выбранной теме;

– актуальность, обоснованность темы;

– степень самостоятельности при работе над ВКР, инициативность, умение подбирать и обобщать практические исходные данные;

– умение работать с литературой, в том числе иностранной, умение делать выводы из имеющейся информации;

– степень усвоения полученных знаний, способность использования этих знаний в самостоятельной работе, профессиональная грамотность изложения материалов, качество и необходимость приведенного в работе иллюстративного материала;

– достоинства и недостатки, обнаруженные руководителем в ВКР;

В письменном отзыве научного руководителя на ВКР должны отмечаться:

– актуальность темы выпускной квалификационной работы;

– соответствие выполненной работы заданию на ВКР;

– использование в работе последних достижений в области прикладной математики и информатики, организации производства, разработке и принятии управленческих решений, экономико-математическом моделировании, вычислительной технике и смежных областях науки и техники;

– оригинальность, новизна, глубина и обоснованность решений;

– возможность практического использования полученных результатов;

– слабые стороны работы и ее недостатки;

– возможность практического использования работы или ее отдельных положений;

– соответствие ВКР требованиям, предъявляемым к квалификации магистра по соответствующему направлению;

– рекомендация допуска ВКР к защите.

Письменный отзыв научного руководителя завершается общим выводом о возможности присвоения автору выпускной квалификационной работы квалификации по соответствующему направлению.

Затем руководитель представляет работу заведующему кафедрой на утверждение. Ознакомившись с выпускной квалификационной работой и отзывом руководителя, заведующий кафедрой определяет ее соответствие установленным требованиям, принимают решение о допуске работы к защите, и ставят свои подписи на титульном листе.

Выпускная квалификационная работа с отзывом руководителя направляется в ГЭК.

**14. ПРЕДЗАЩИТА, ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА И ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

С целью осуществления выпускающей кафедрой контроля качества ВКР и подготовки студентов к официальной защите, рекомендуется проведение заседания выпускающей кафедры, где каждый студент в присутствии руководителя ВКР проходит предварительную защиту ВКР. К предварительной защите студент представляет задание на ВКР и полный непереплетенный (несброшюрованный) вариант ВКР.

В обязанности членов кафедры входит:

- оценка степени готовности ВКР;

- рекомендации по устранению выявленных недостатков работы (при их наличии);

- рекомендация о допуске ВКР к официальной защите.

Участие в дискуссии по рассматриваемой ВКР могут принимать все желающие лица, присутствующие на заседании выпускающей кафедры.

Результаты обсуждения ВКР: оценка степени готовности, рекомендации по устранению выявленных недостатков работы (при их наличии), рекомендация о допуске (не допуске) к официальной защите фиксируются в протоколе заседания выпускающей кафедры.

Вместе с рукописью выпускной квалификационной работы представляется на выпускающую кафедру её электронная версия в целях создания электронной базы данных ВКР.

После проведения процедуры предзащиты и устранения всех выявленных замечаний и рекомендаций работа направляется научному руководителю для написания отзыва и рецензенту. После получения положительных отзыва и рецензии заведующий выпускающей кафедрой на титульном листе выпускной квалификационной работы делает запись о допуске к защите.

Студент может быть не допущен к защите выпускной работы, если:

- кафедра, на которой выполнялась выпускная квалификационная работа, не дала допуска к защите;

- студент не сдал в деканат отчет о прохождении преддипломной практики;

- студент не сдал государственный экзамен;

- студент не представил работу в установленный срок.

Студент-выпускник, получивший положительный отзыв о выпускной квалификационной работе от научного руководителя кафедры, рецензию, разрешение заведующего кафедрой о допуске к защите, а также успешно прошедший предзащиту должен подготовиться к защите на заседании ГАК.

Успешная защита основана на хорошо подготовленном докладе, в котором следует отметить: актуальность избранной темы, описание научной проблемы, методы, использованные при изучении рассматриваемой проблемы, формулировку цели и задач работы, конкретные результаты, достигнутые в ходе исследования и основные выводы, личный вклад студента-выпускника.

Такова общая схема доклада, более конкретно его содержание определяется студентом-выпускником совместно с научным руководителем. Доклад должен быть кратким, содержательным и конкретным, содержать выводы и предложения, формулировки должны быть обоснованными и лаконичными. Доклад - подготовлен письменно, но излагать основное содержание выпускной квалификационной работы свободно, не зачитывая письменного текста.

Студент-выпускник может подготовить электронную презентацию выпускной квалификационной работы, наглядную информацию к докладу — схемы, таблицы, графики и другой иллюстрирующий материал — для использования во время защиты. Могут быть подготовлены специальные материалы для раздачи членам ГАК.

В демонстрационный материал (электронная презентация), как правило, включается:

– ФИО докладчика, тема, ФИО научного руководителя;

– цель, задачи исследования, предмет и объект исследования;

– функциональные модели объекта исследования;

– модель предметной области на уровне сущностей и на уровне атрибутов и схема базы данных;

– примеры экранных форм, выходных документов;

– графическая иллюстрация показателей экономической эффективности от внедрения проекта;

– основные результаты и выводы.

На комментирование одного слайда докладчиком и изучение его членами ГЭК в среднем уходит 1 минута, поэтому максимальное количество слайдов – 10 шт. (может быть и меньше, но все основные положения доклада должны быть проиллюстрированы). Следует избегать размещения на слайде больших текстовых фрагментов.

Общая продолжительность защиты не должна превышать 30—35 мин, из которых доклад выпускника не более чем 7-10 мин.

Защита ВКР проводится на открытом заседании комиссии с участием не менее двух третей ее состава.

Порядок защиты выпускной квалификационной работы на заседании ГАК следующий:

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Защита начинается с выступления студента-выпускника по теме выпускной квалификационной работы и может сопровождаться мультимедийной презентацией. Для сообщения по содержанию выпускной квалификационной работы студенту отводится до 10 минут. |
| 2. | После завершения выступления члены ГАК задают студенту вопросы, как непосредственно связанные с темой выпускной квалификационной работы, так и близко к ней относящиеся. При ответах на вопросы студент имеет право пользоваться своей работой. |
| 3. | После ответов студента на вопросы слово предоставляется научному руководителю, если он присутствует на защите. В конце своего выступления научный руководитель даёт свою оценку выпускной квалификационной работе. |
| 4. | При защите выпускной квалификационной работы после выступления научного  руководителя слово предоставляется рецензенту. В конце своего выступления рецензент даёт свою оценку работе. В случае отсутствия последнего на заседании ГАК его отзыв зачитывается. |
| 5. | После выступления рецензента начинается обсуждение работы или дискуссия. В дискуссии могут принять участие как члены ГАК, так и присутствующие заинтересованные лица. |
| 6. | После окончания дискуссии студенту предоставляется заключительное слово. В своём  заключительном слове студент должен ответить на замечания рецензента, соглашаясь с ними или давая обоснованные возражения. Признаком хорошего тона являются слова благодарности в адрес членов ГАК, научного руководителя и рецензента. |
| 7. | Решение ГАК об итоговой оценке основывается:  - на оценке научного руководителя за работу, включая текущую работу в процессе подготовки выпускной квалификационной работы;  - на оценке рецензента за работу в целом;  - на оценке членов ГАК за содержание работы, её защиту, включая доклад, ответы на вопросы и замечания рецензента. |

**15. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка | Примерные критерии |
| «Отлично» | Соответствие содержания работы заданию. Глубина анализа и обоснованность разработанных предложений. Грамотность, логичность изложения, оригинальность (если таковая имеется). Полно представлены фактические материалы, дается всесторонний анализ, выводы аргументированы. Работа оформлена в соответствии с требованиями. Доклад на защите раскрывает содержание работы, ответы на вопросы членов комиссии четкие. |
| «Хорошо» | Соответствие критериев в п. 1 при достаточной глубине раскрытия темы, однако имеются некоторые погрешности, не носящие принципиального характера. Ответы получены в основном на все вопросы членов комиссии. |
| «Удовлетворительно» | Поверхностное выполнение работы, привлечен небольшой объем материала, но его анализ выполнен на уровне констатации фактов или выводы расплывчаты, предположения не конкретны, не обоснованы. Работа оформлена небрежно. В рецензии есть замечания, некоторые из них принципиального характера. |
| «Неудовлетворительно» | Содержание работы поверхностно, компилятивно. Имеются принципиальные замечания у рецензента. Доклад слабо раскрывает тему ВКР. Не получено ответов на вопросы членов ГАК. |

**16. ПРАВА ЛИЦ, НЕ ПРОШЕДШИХ ГОСУДАРСТВЕННУЮ ИТОГОВУЮ АТТЕСТАЦИЮ**

Студенты, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», отчисляются из Университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию по образовательным программам высшего образования, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через год и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая не пройдена обучающимся на основании личного заявления и приказа ректора.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации или получившие неудовлетворительные результаты по образовательным программам высшего образования, проходят государственную итоговою аттестацию не ранее чем через шесть месяцев после прохождения государственной итоговой аттестации впервые на основании личного заявления и приказа ректора.

По результатам государственных аттестационных испытаний студент имеет право на апелляцию.

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

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель (или заместитель председателя) государственной экзаменационной комиссии и студент, подавший апелляцию.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Разработчик: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись ФИО

Разработчик: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись ФИО

Разработчик: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись ФИО