Кафедра прикладной математики

Методические указания для обучающихся по подготовке к государственной итоговой аттестации

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*01.03.02 Прикладная математика и информатика*

(код и наименование направления подготовки)

*Прикладное программирование и корпоративные информационные системы*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2024

Составитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Кулиш Н.В

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры прикладной математики

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Болодурина И.П.

Методические указания является приложением к рабочей программе государственной итоговой аттестации, зарегистрированной в ЦИТ под учетным номером\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Содержание**

[1 Методические указания по подготовке к программе государственной итоговой аттестации 4](#_Toc165898254)

[1.1 Структура государственной итоговой аттестации 4](#_Toc165898255)

[2 Методические указания по подготовке к государственному экзамену 4](#_Toc165898256)

[2.1 Методические указания по проработке и повторению теоретического материала 4](#_Toc165898257)

[2.2 Структура экзаменационного билета 5](#_Toc165898258)

[2.3 Оценивание ответа на государственном экзамене 6](#_Toc165898259)

[3 Методические указания по подготовке к защите выпускной квалификационной работы (ВКР). 7](#_Toc165898260)

[3.1 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию и оформлению 7](#_Toc165898261)

[3.2 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы 7](#_Toc165898262)

[3.3 Порядок защиты выпускной квалификационной работы 9](#_Toc165898263)

[3.4 Оценивание выпускной квалификационной работы 11](#_Toc165898264)

**1 Методические указания по подготовке к программе государственной итоговой аттестации**

**1.1 Структура государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестации по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика включает:

*- государственный экзамен;*

*- защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).*

**2 Методические указания по подготовке к государственному экзамену**

К государственному экзамену допускаются лица, завершившие полный курс обучения и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом. Списки обучающихся, допущенных к государственному экзамену, утверждаются распоряжением по факультету математики и информационных технологий и представляются в государственную экзаменационную комиссию деканом факультета математики и информационных технологий. Сроки проведения государственного экзамена определяются учебным планом и графиком учебного процесса.

Прием государственного экзамена осуществляет государственная экзаменационная комиссия (ГЭК). Экзаменационные билеты государственного экзамена разрабатываются выпускающей кафедрой прикладной математики на основе программы государственной итоговой аттестации. В программе даны общие вопросы по разделам, включаемые в экзаменационные билеты.

Сдача государственного экзамена проводится на открытом заседании экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава. Начало экзамена в 9:00 ч. Экзамен проводится в письменной форме после окончания восьмого семестра у очной формы обучения. На подготовку к ответу обучающемуся даётся 60 минут. Основные положения своего ответа экзаменуемый записывает на полученный бланк. Сам ответ осуществляется в устной форме. Длительность государственного экзамена составляет 4 часа.

Результаты государственного экзамена определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

**2.1 Методические указания по проработке и повторению теоретического материала**

При организации самостоятельной работы при изучении и повторении теоретического материала обучающимся целесообразно придерживаться следующих рекомендаций:

1) работу над конспектом лекции следует начинать с его доработки (исправление замеченных ошибок, доработки чертежей, разъяснение непонятных фрагментов материала и т.д) желательно в день прочтения лекции, пока материал еще легко воспроизводим в памяти;

2) готовиться к сдаче государственного экзамена целесообразно во время изучения соответствующего материала в течение всего процесса обучения в университете, записывая ответы на вопросы к экзамену (Фонд оценочных средств);

3) при самостоятельной работе над теоретическим материалом применять:

‑ конспект лекций;

‑ перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену (Рабочая программа, пункты 3.3);

‑ специализированные сайты , интернет-ресурсы (Рабочая программа, пункт 3.4);

‑ при необходимости осуществлять самостоятельный подбор источников;

3) осуществлять самоконтроль усвоения теоретического материала посредством ответов на вопросы, приведенные в рабочей программе пункт 3.1, а также в фонде оценочных средств.

**2.2 Структура экзаменационного билета**

Экзаменационный билет) содержит 3 вопроса, по одному из каждого блока программы государственного экзамена, ориентированных на установление соответствия уровня подготовленности выпускника по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика (общий профиль) – требованиям к профессиональной подготовке бакалавра прикладной математики и информатики.

При ответе на первый вопрос обучающийся должен иметь представление и знать:

– дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных, теорию числовых и функциональных рядов;

– основные элементы линейной алгебры;

– методы исследования основных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений математической физики;

– основные понятия теории вероятностей и математической статистики;

– понятия и методы дискретной математики и математической логики;

– численные методы решения типовых математических задач и уметь применять их при исследовании математических моделей.

При ответе на второй вопрос студент должен понимать, знать и уметь применять:

– основы теории алгоритмов и ее применения, основные структуры данных, архитектурные особенности современной вычислительной техники;

– семантику и формальные способы описания языков программирования, методы и основные этапы трансляции, способы управления данными;

– принципы организации, состав и схемы работы операционных систем; принципы управления ресурсами, методы организации файловых систем, принципы построения сетевого взаимодействия, основные методы разработки программного обеспечения;

– основные модели данных и их организацию, принципы построения языков запросов и манипулирования данными, методы построения баз знаний и принципы построения экспертных систем.

При ответе на третий вопрос обучающийся должен понимать, знать, уметь использовать:

– основы теории экстремальных задач и основные численные методы оптимизации, особенности программной реализации алгоритмов;

– системы символьных вычислений в математических, информационных, технических науках;

– основы математического моделирования систем управления и методы выработки оптимальных решений.

**2.3 Оценивание ответа на государственном экзамене**

| 4-балльная шкала | Показатели | Критерии |
| --- | --- | --- |
| Отлично | 1. Полнота ответов на вопросы, уровень теоретических знаний;  2. Уровень профессиональных умений и навыков;  3. Правильность и последовательность изложения ответа;  4. Правильность и полнота ответов на вопросы членов гэк;  5. Изложение ответа грамотным профессиональным языком. | Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на вопросы в билете, продемонстрированы знания, умения и/или опыт профессиональной деятельности в полном объеме. Студент достаточно глубоко осмысливает и объясняет закономерности, самостоятельно и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок. |
| Хорошо | Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на вопросы в билете, продемонстрированы знания, умения и/или опыт профессиональной деятельности в полном объеме. Студент достаточно глубоко осмысливает и объясняет закономерности, самостоятельно и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные теоретические задания с небольшими неточностями. |
| Удовлетво-рительно | Дан ответ, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия поставленных вопросов, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении теоретических заданий. |
| Неудовлет-ворительно | Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, характеризующийся незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение теоретических заданий не выполнено. |

**3 Методические указания по подготовке к защите выпускной квалификационной работы (ВКР).**

**3.1 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию и оформлению**

Выпускная квалификационная работа (ВКР) является заключительным этапом проведения государственных итоговых испытаний и имеет своей целью систематизацию, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений и профессиональных компетенций выпускника.

Темы ВКР разрабатываются выпускающей кафедрой с указанием предполагаемых научных руководителей и должны соответствовать специализации кафедры, быть актуальными и ежегодно обновляться.

Обучающемуся предоставляется право выбора темы ВКР вплоть до предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности её разработки.

Выпускная квалификационная работа представляет собой законченную теоретическую или экспериментальную научно-исследовательскую работу, связанную с решением актуальных задач, определяемых особенностями подготовки обучающихся по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль.

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графического материала, содержащих решение задач, установленных заданием.

Текстовая часть оформляется в виде пояснительной записки, объём которой (без учета приложений) составляет от 30 до 50 страниц машинописного текста на листах формата А4: шрифт — Times New Roman, размер14 pt, межстрочный интервал – одинарный шрифт и содержит следующие элементы:

– титульный лист;

– задание на выполнение ВКР;

– аннотация;

– содержание ВКР;

– введение;

– основная часть;

– заключение;

– список использованных источников;

– приложения.

Работа должна содержать 40-50 страниц печатного текста без приложений. Список источников должен включать не менее 15-20 наименований. В пояснительную записку ВКР обучающегося вкладывается лист нормоконтроля, отзыв руководителя на выполненное исследование.

(Основные положения в рабочей программе пункт 4.1)

**3.2 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы**

Защита ВКР является завершающим этапом государственной итоговой аттестации обучающихся. Задание, конкретизирующее объем и содержание ВКР, выдается студенту руководителем и утверждается заведующим выпускающей кафедры прикладной математики. ВКР представляется в форме рукописи. Она должна содержать результаты собственных исследований и быть связана с разработкой конкретных теоретических вопросов, с постановкой экспериментов или решением прикладных задач.

Для подготовки выпускной квалификационной работы обучающемуся назначается руководитель. Успешное выполнение ВКР во многом зависит от чёткого соблюдения установленных сроков и последовательности выполнения отдельных этапов работы.

При этом рекомендуется план выполнения ВКР, который включает следующие мероприятия:

1. выбор темы работы, назначение научного руководителя;
2. подбор литературы и представление её списка научному руководителю от кафедры;
3. обработка и анализ полученных в ходе преддипломной практики материалов;
4. написание и представление научному руководителю отдельных глав ВКР;
5. доработка глав с учётом замечаний научного руководителя;
6. завершение всей ВКР в первом варианте и представление ее научному руководителю;
7. оформление ВКР в окончательном варианте и представление её научному руководителю в согласованные с ним сроки;
8. прохождение предзащиты ВКР на кафедре;
9. устранение выявленных на предзащите недостатков, распечатка ВКР и сдача её на нормоконтроль;
10. переплёт ВКР и сдача ее рецензенту;
11. сдача ВКР на кафедру.

Для проведения рецензирования ВКР указанная работа направляется одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющихся сотрудниками кафедры, на которой выполнена ВКР, предпочтительнее являющихся работниками сторонних организаций. Рецензент проводит анализ ВКР и представляет письменную рецензию на указанную работу (далее - рецензия).

Кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией (рецензиями) не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР.

ВКР, отзыв и рецензия (рецензии) передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР.

Сроки выполнения выпускной квалификационной работы определяются учебным планом и графиком учебного процесса. По направлению бакалавриата «01.03.02 Прикладная математика и информатика» продолжительность выполнения ВКР составляет 4 недели.

В соответствии с темой выпускной квалификационной работы руководитель выдает обучающемуся задание, утвержденное заведующим кафедрой прикладной математики. Это задание вместе с выпускной квалификационной работой представляется перед защитой в государственную экзаменационную комиссию.

Перед началом выполнения выпускной квалификационной работы обучающийся при консультативной помощи руководителя должен разработать календарный план работы на весь период с указанием очередности отдельных выполнения отдельных этапов. Все изменения в плане выпускной квалификационной работы должны быть согласованы с научным руководителем.

Выпускная квалификационная работа выполняется на основе глубокого изучения литературы по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль, (учебников, учебных пособий, периодической литературой, журналов и т.п.). Рекомендации по списку литературы можно получить во время консультации у руководителя.

За принятые решения, правильность расчетов, точность всех исходных данных, используемую терминологию отвечает дипломник – автор выпускной квалификационной работы.

Работа над выпускной квалификационной работой выполняется обучающимся, как правило, непосредственно в университете. По отдельным темам, выполняемым по заказу различных организаций, выпускная квалификационная работа может выполняться на предприятии, в научных и иных учреждениях.

Законченная выпускная квалификационная работа подвергается нормоконтролю (лист нормоконтроля и передается обучающимся своему руководителю не позднее, чем за 10 дней до установленного срока защиты. При необходимости выпускающая кафедра организует и проводит предварительную защиту в сроки, установленные графиком учебного процесса.

Выпускная квалификационная работа, подписанная обучающимся, руководителем, прошедшая нормоконтроль, вместе с отзывом руководителя представляется на подпись заведующему кафедрой прикладной математики. Далее выпускная квалификационная работа направляется на рецензирование (без листа нормоконтроля и отзыва руководителя). Состав рецензентов утверждается из числа научно-педагогических работников университета, не работающих на кафедре прикладной математики, а также из числа специалистов по прикладной математике и информатике и организаций различных отраслей и сфер деятельности, научно-исследовательских институтов. Выпускная квалификационная работа должна быть представлена на рецензию выпускником лично не позднее, чем за четыре дня до защиты. Выпускник обязан дать рецензенту все объяснения по своей работе. Рецензия представляется в письменном виде и должна содержать краткую критическую оценку выпускной квалификационной работы.

В государственную экзаменационную комиссию по защите выпускных квалификационных работ до начала защиты выпускных работ представляются следующие документы:

– распоряжение декана факультета математики и информационных технологий о допуске к защите обучающихся, выполнивших все требования учебного плана и программ подготовки специалистов соответствующего уровня;

– выпускная квалификационная работа в одном экземпляре;

– рецензия на выпускную квалификационную работу с оценкой;

– отзыв руководителя о выполненной выпускной квалификационной работе с оценкой

работы.

**3.3 Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

Защита выпускной квалификационной работы проводится в сроки, оговоренные графиком учебного процесса, на открытых заседаниях государственной экзаменационной комиссии с участием не менее половины ее членов. График работы государственной экзаменационной комиссии согласовывается председателем государственной экзаменационной комиссии не позднее чем за месяц до начала работы. Персональный состав государственной экзаменационной комиссии утверждается ректором университета.

К защите выпускной квалификационной работы допускаются обучающиеся, выполнившие все требования учебного плана и программы.

Защита выпускной квалификационной работы происходит публично. Она носит характер дискуссии и происходит в обстановке высокой требовательности и принципиальности; обстоятельному анализу должны подвергаться достоверность и обоснованность всех выводов и рекомендаций, содержащихся в работе. Кроме членов государственной экзаменационной комиссии на защите желательно присутствие научного руководителя и рецензента работы, а также возможно присутствие других обучающихся, преподавателей и администрации.

* государственную экзаменационную комиссию по защите ВКР до начала защиты выпускных работ представляются следующие документы:

- распоряжение декана о допуске к защите обучающихся, успешно прошедших все этапы, установленные образовательной программой;

- один экземпляр ВКР в сброшюрованном виде;

- отзыв руководителя о ВКР по форме согласно действующему в университете стандарту СТО 02069024.101-2015;

- лист нормоконтроля ВКР по форме согласно действующему в университете стандарту СТО02069024.101-2015;

- рецензия на ВКР по форме согласно действующему в университете стандарту СТО02069024.101-2015.

* процессе защиты ВКР обучающийся делает доклад об основных результатах своей работы продолжительностью не более 15 минут, затем отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки. Общая продолжительность защиты ВКР одним студентом - не более 30 минут.

Обучающийся может по рекомендации кафедры представить дополнительно краткое содержание ВКР на одном из иностранных языков, которое оглашается на защите ВКР и может сопровождаться вопросами к обучающемуся на этом языке. За достоверность результатов, представленных в ВКР, несет ответственность обучающийся - автор выпускной работы.

Решение о присвоении выпускнику квалификации бакалавр по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца принимает государственная экзаменационная комиссия по положительным результатам государственной итоговой аттестации, оформленным протоколами экзаменационных комиссий. В случае, если ФГОС ВО предусмотрено присвоение специального звания, выпускнику, успешно прошедшему государственную итоговую аттестацию, наряду с квалификацией (бакалавр) решением государственной экзаменационной комиссии присваивается соответствующее специальное звание.

Тексты ВКР размещаются в электронно-библиотечной системе (ЭБС) университета и проверяются на объем заимствований. Оригинальность текста ВКР выпускника-бакалавра должна быть не ниже 60%. Выпускники-бакалавры должны предоставлять электронную версию ВКР в формате PDF лицу на кафедре, ответственному за размещение ВКР в ЭБС. Также оформить соответствующим образом соглашение на размещение текста ВКР в ЭБС. На выпускающей кафедре прикладной математики в течение пяти лет хранится заключение об оригинальности текста ВКР, сформированное системой «Антиплагиат. Вуз».

Заседание государственной экзаменационной комиссии начинается с того, что секретарь объявляет о защите выпускной квалификационной работы, указывая ее тему, фамилию, имя, отчество ее автора, а также докладывает о наличии необходимых в деле документов, передает председателю пояснительную записку и все необходимые материалы, после чего обучающийся получает слово для доклада.

В своем выступлении на заседании государственной экзаменационной комиссии обучающийся должен отразить:

– актуальность темы выпускной квалификационной работы;

– цель и задачи исследования;

– степень разработанности темы исследования в литературных источниках;

– характеристику предмета и объекта исследования;

– рекомендации и конкретные предложения по устранению проблемной ситуации в изучаемой предметной области;

– основные результаты выполненных исследований;

– степень выполнения поставленных задач.

В докладе следует выделять главные вопросы без детализации частностей. Особое внимание необходимо сосредоточить на собственных разработках. Время выступления не должно превышать 7–10 минут.

После окончания доклада члены государственной экзаменационной комиссии задают вопросы, которые секретарь записывает вместе с ответами в протокол. Члены государственной экзаменационной комиссии и лица, приглашенные на защиту, в устной форме могут задавать любые вопросы по проблемам, затронутым в работе, методам исследования, уточнять результаты и процедуру экспериментальной работы, а также задавать вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль. Отвечая на вопросы, обучающемуся нужно касаться только существа дела.

Затем секретарь зачитывает отзыв руководителя и рецензию на выпускную квалификационную работу, и обучающийся отвечает на замечания рецензента.

Общая продолжительность защиты выпускной квалификационной работы не более 30 минут.

Продолжительность заседания ГЭК не должна превышать 6 часов в день.

За достоверность результатов, представленных в ВКР, несет ответственность автор выпускной работы.

**3.4 Оценивание выпускной квалификационной работы**

| 4-балльная шкала | Показатели | Критерии |
| --- | --- | --- |
| Отлично | 1. Теоретическая и практическая значимость работы, ее новизна;  2. Самостоятельное выполнение работы;  3. Уровень подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач;  4. Навыки публичной дискуссии, защиты собственных идей, предложений и рекомендаций;  5. Правильность и полнота ответов на вопросы членов комиссии. | ВКР носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, содержательный анализ практического материала, характеризуется логичным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями; ВКР оценена на «отлично» руководителем и/или рецензентом. |
| Хорошо | ВКР носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, достаточно подробный анализ практического материала; характеризуется в целом последовательным изложением материала; выводы по работе носят правильный, но не вполне развернутый характер; при защите обучающийся в целом показывает знания в определенной области, умеет опираться на данные своего исследования, вносит свои рекомендации; во время доклада, обучающийся без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы; ВКР оценена положительно руководителем и/или рецензентом. |
| Удовлетво-рительно | ВКР носит исследовательский характер, содержит теоретическую главу и базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором; в работе просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные утверждения; в отзывах руководителя и/или рецензента имеются замечания по содержанию работы и методики анализа; при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов определенной области, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы. |
| Неудовлет-ворительно | ВКР не носит исследовательского характера, не содержит практического разбора; не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях ОГУ; не имеет выводов либо они носят декларативный характер; в отзывах руководителя и/или рецензента имеются замечания по содержанию работы и методики анализа; при защите обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. |