Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-04-24 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Новокузнецкий институт (филиал)

Факультет информатики, математики и экономики
Кафедра математики, физики и математического моделирования

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы

01.03.02 Прикладная математика и информатика,
профиль «Математическое моделирование и информационные технологии»

Новокузнецк – 2020

Решетникова Е.В.

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для обучающихся по направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика / Е.В. Решетникова. - Новокузнецк ин-т (фил.) Кемеров. гос. ун-та. – Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2020. – 25 с. - Текст: непосредственный.

В материалах представлены рекомендации для студентов по подготовке выпускной квалификационной работы для обучающихся по направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика..

Рекомендовано на заседании
кафедры математики, физики и математического моделирования
Протокол № 5 от 10.12.2020

Заведующий каф. МФММ

_____ / Е.В.Решетникова

© Решетникова Елена Васильевна
© Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет», Новокузнецкий институт (филиал), 2020

Текст представлен в авторской редакции

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4
1 ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ И ДОКУМЕНТОВ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ К ЗАЩИТЕ 5
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ 6
2.1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ 6
2.2 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕДУРЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ 7
2.3 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ТЕМЫ ВЫПУСКНОЙ РАБОТЫ 7
2.4 ПРОЦЕДУРЫ ДОПУСКА, ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТЫ В ГЭК 9
2.5 ПРОВЕРКА ВКР НА ОБЪЕМ ЗАИМСТВОВАНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЕ ТЕКСТОВ В ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНОЙ СИСТЕМЕ УНИВЕРСИТЕТА 11
2.6 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ БАКАЛАВРСКИХ РАБОТ 12
2.7 СТАТУС РУКОВОДИТЕЛЯ И КОНСУЛЬТАНТОВ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ 14
3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ К БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЕ 14
4 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ТЕКСТОВЫХ И ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ 20
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 20
ПРИЛОЖЕНИЕ А 21
ПРИЛОЖЕНИЕ Б 22
ПРИЛОЖЕНИЕ В 23
ПРИЛОЖЕНИЕ Г 24

ВВЕДЕНИЕ

Написание выпускной квалификационной работы бакалавра (бакалаврской работы) является необходимым элементом окончания учебного процесса при подготовке студентов по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика». Бакалаврская работа является квалификационной работой студента-выпускника, по уровню подготовки и результатам защиты которой делается заключение о возможности присвоения выпускнику квалификации «бакалавр».

Данные методические рекомендации позволяют студентам избежать типичных ошибок, допускаемых при выборе темы и в ходе оформления пояснительной записки.

Методические рекомендации состоят из четырех глав. В первой главе перечислены документы, предоставляемые студентами к защите. Во второй главе перечислены цели и задачи выпускной работы, даны рекомендации по организации работы студента в ходе выполнения бакалаврской работы, выбора темы бакалаврской работы, процедуры проверки на объем заимствований, защиты и аппеляции бакалаврской работы, критерии оценки. В третьей главе приводится структура и содержание бакалаврских работ. В четвертой главе даны рекомендации по оформлению пояснительной записки, составленные на материалах действующих нормативно-технических документов. В конце методических рекомендаций вынесены приложения, в которых показаны примеры оформления различных частей бакалаврской работы (титульный лист, задание на бакалаврскую работу и т.д.), а также примерная структура отзыва руководителя.

Данные методические рекомендации предназначены для применения студентами и преподавателями кафедры математики, физики и математического моделирования факультета информатики, математики и экономики при выполнении бакалаврских работ.

1 ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ И ДОКУМЕНТОВ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ К ЗАЩИТЕ

Для допуска к защите бакалаврской работы студент должен представить:

1. пояснительную записку;
2. графический материал (демонстрационные листы);
3. отзыв руководителя бакалаврской работы;

Пояснительная записка к бакалаврской работе должна содержать:

1. титульный лист[1];
2. задание на выполнение бакалаврской работы[2];
3. реферат;
4. содержание;
5. введение;
6. основную часть (общая часть и специальные разделы);
7. заключение и выводы;
8. список литературы;
9. приложения (при необходимости).

Демонстрационные листы (числом не менее 6) должны отражать основное содержание бакалаврской работы, а именно:

1. описание объекта исследования;

2. постановку задачи, решаемой в бакалаврской работе;

3. разработанные решения (математические, информационные, или программные и т.п.);

4. результаты моделирования разработанных решений, подтверждающие их эффективность и качество;

5. прочие сведения, необходимые для обоснования выбора решаемой задачи, используемых методов, алгоритмов, программных и технических средств, качества и эффективности достигнутых результатов.

Требования к содержанию и количеству демонстрационных листов определяются руководителем бакалаврской работы. При этом следует исходить из того,

[1] См. приложение А
[2] См. приложение Б

что представленный графический материал должен активно и полностью использоваться при докладе в процессе защиты бакалаврской работы.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

2.1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика выполняется в виде законченной научно-исследовательской разработки, в которой решается актуальная задача по математическому моделированию или разработке прикладного программного продукта для конкретных областей промышленного производства, управления организацией, научных исследований.

Требования к содержанию, объему и структуре бакалаврской работы в структуре рассматриваемой основной профессиональной образовательной программы регулируются соответствующими методическими рекомендациями.

Бакалаврская работа является заключительным этапом обучения студентов в вузе. В бакалаврской работе студент должен продемонстрировать умение:

- оценить ее актуальность;
- определить цель и идею работы;
- предложить задачи исследования;
- определить перечень используемых методов;
- сформулировать основные научные положения работы;
- обосновать достоверность разработанных предложений и рекомендаций;
- отметить практическое значение работы.

Тематика бакалаврских работ должна соответствовать современному состоянию и перспективам развития методов математического моделирования и программирования на базе различных классов ЭВМ и разнообразных средств сбора, передачи и отображения информации.

Бакалаврская работа в целом выполняется по схеме «задача – метод – решение». Она, как один из видов практической деятельности и как квалификационная работа, может базироваться как на воспроизводимых, т.е. многократно ис-

пользуемых и обеспечивающих получение положительного результата методах и средствах решения задачи (разработки программного продукта), так и на новых моделях и методах.

Следует иметь в виду, что факторы, определяющие актуальность и эффективность задачи или методов ее решения, не обязательно должны иметь экономический характер. В научной и проектной деятельности основанием для выбора приложений могут служить научные, социальные, эргономические, экологические факторы, факторы безопасности и т.п., требующие затрат, напрямую не связанных с улучшением технико-экономических показателей.

2.2 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕДУРЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Для выпускников направления «Прикладная математика и информатика» государственная итоговая аттестация (ГИА) включает в себя ряд этапов:

- выбор и закрепление темы бакалаврской работы;
- разработка и утверждение задания на бакалаврскую работу;
- выбор и закрепление объектов преддипломной практики;
- сбор исходных данных и существующих проектных решений на объекте практики;
- анализ исходных данных, существующих решений и методов с целью выбора и обоснования задач бакалаврской работы (общая часть);
- решение поставленной задачи (специальная часть);
- оформление пояснительной записки и графического материала;
- отзыв руководителя о выполненной бакалаврской работе;
- сдача работы на кафедру и подготовка выступления в Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК);
- предварительная защита бакалаврской работы на кафедре;
- защита в ГЭК.

2.3 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ТЕМЫ ВЫПУСКНОЙ РАБОТЫ

Выпускникам рекомендуются следующие направления исследований:

1. Разработка и исследование математической модели явления, объекта.

2. Применение известного численного метода к решению прикладной задачи.

3. Усовершенствование известного численного метода.

4. Разработка программного продукта для решения прикладной задачи.

Тема бакалаврской работы, как правило, должна соответствовать одному из рекомендованных направлений.

Допускается комплексная тема бакалаврской работы, охватывающая несколько направлений, при сохранении рекомендованной выше глубины проработки хотя бы по одному из направлений.

При выборе темы бакалаврской работы рекомендуется использовать имеющиеся результаты научно-исследовательской работы студента на предыдущих курсах и материалы преддипломной и производственной практик.

Тематика бакалаврской работы должна быть актуальна, соответствовать современному состоянию и перспективам развития отраслей, применяющих математическое моделирование и комплексы программ.

При определении тем бакалаврских работ следует исходить из реальной потребности организаций, предприятий, банков, фирм или института (кафедры) и из возможностей внедрения фрагментов будущего проекта в производство.

Окончательное заключение о целесообразности и актуальности темы бакалавсркой работы осуществляется научным руководителем бакалаврской работы.

Название темы бакалаврской работы должно быть кратким, отражать основное содержание работы. В названии темы нужно указать объект и инструментарий, на которые ориентирована работа.

Закрепление темы и назначение руководителя осуществляется выпускающей кафедрой на основе поданного студентом *заявления*[3], утверждается ученым советом факультета, оформляется распоряжением по НФИ КемГУ не позднее чем за 6 месяцев до даты начала ГИА. Руководитель ВКР закрепляется из числа научно-педагогических работников университета, при необходимости назначается консультант. После утверждения темы выпускной квалификационной работы студенту выдается задание с критериальными требованиями.

[3] Пример заявления приведен в приложении В

Тема ВКР и (или) руководитель могут быть изменены по заявлению студента с обоснованием причин и с согласия руководителя ВКР и заведующего выпускающей кафедрой, но не позднее начала сроков выхода на преддипломную практику. При смене темы ВКР и руководителя соблюдается порядок, предусмотренный выше.

2.4 ПРОЦЕДУРЫ ДОПУСКА, ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТЫ В ГЭК

Расписание государственных аттестационных испытаний утверждается распоряжением по НФИ КемГУ не позднее чем, за 30 календарных дней до дня проведения государственного аттестационного испытания. В расписании указываются даты, время и место проведения испытания консультаций. Расписание доводится до сведения обучающихся.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования. Допуск обучающихся к прохождению государственной итоговой аттестации оформляется приказом по КемГУ не позднее 3-х дней до начала проведения государственного аттестационного испытания. Студент допускается к защите бакалаврской работы в ГЭК, если им полностью выполнен учебный план.

Процедура предварительной защиты устанавливается по усмотрению кафедры для всех студентов или выборочно, по представлению руководителя бакалаврской работы. Предварительная защита проводится на кафедре не позднее, чем за неделю до защиты бакалаврской работы в ГЭК и проходит перед комиссией, состоящей из числа преподавателей кафедры и научных руководителей бакалаврских работ. Процедура предзащиты ВКР носит консультативный, рекомендательный характер по доработке ВКР и (или) доклада. Непрохождение предзащиты не лишает обучающегося права предоставления ВКР в государственную экзаменационную комиссию и защиты ВКР.

Законченная выпускная квалификационная работа подписывается студентом-исполнителем и представляется руководителю. После просмотра и одобре-

ния работы руководитель подписывает ее и предоставляет заведующему выпускающей кафедры письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР.

В ***отзыве*** руководитель бакалаврской работы должен охарактеризовать проделанную работу по всем разделам, отметить ее недостатки и достоинства, оценить ответственность выпускника, проявленную при выполнении работы, его способность к самостоятельной деятельности[4]. Кроме того, в отзыве руководитель обязательно должен указать рекомендуемую оценку. Ознакомление обучающегося с отзывом обеспечивается не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР.

Выпускная квалификационная работа и отзыв передаются в ГЭК не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы. По желанию студента-выпускника в ГЭК могут быть представлены дополнительные материалы, которые могут содействовать раскрытию научной и практической ценности бакалаврской работы.

Подготовив ВКР к защите, выпускник готовит выступление (доклад), наглядную информацию (презентацию) для использования во время защиты в ГЭК, копии которой раздаются каждому члену комиссии. Могут быть подготовлены специальные материалы для раздачи членам ГЭК.

Защита выпускных квалификационных работ проводится на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей ее состава.

Процедура защиты в ГЭК складывается из следующих стадий:

- доклад;
- ответы на вопросы по работе;
- заслушивание отзыва руководителя;
- ответы на замечания руководителя и на дополнительные вопросы членов и председателя ГЭК.

Для доклада основных положений бакалаврской работы, обоснования выводов и предложений студенту дается 5-7 минут. Слово для доклада предоставля-

[4] Пример отзыва руководителя приведен в приложении Г

ет студенту председатель ГЭК. Результаты защиты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка бакалаврской работы выносится членами ГЭК на ее закрытом заседании. Комиссией принимается во внимание содержание работы, качество расчетов, обоснованность выводов и предложений, содержание доклада студента-выпускника, отзыв на бакалаврскую работу, уровень теоретической, научной и практической подготовки студента.

Оценки выпускных квалификационных работ объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания комиссии.

Выставленные оценки комментируются (обосновываются) председателем ГЭК в присутствии всех аттестуемых студентов.

По результатам итоговой аттестации выпускников Государственная комиссия по защите выпускных квалификационных работ принимает решение о присвоении квалификации бакалавр и выдаче диплома о высшем образовании.

После защиты выпускная квалификационная работа сдается в архив. Демонстрационные материалы остаются на выпускающей кафедре и могут быть использованы в учебных кабинетах в качестве наглядных пособий.

2.5 ПРОВЕРКА ВКР НА ОБЪЕМ ЗАИМСТВОВАНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЕ ТЕКСТОВ В ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНОЙ СИСТЕМЕ УНИВЕРСИТЕТА

Тексты выпускных квалификационных работ проверяются на объём заимствования, размещаются в электронно-библиотечной системе НФИ КемГУ, за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну.

Доступ лиц к текстам ВКР обеспечивается в соответствии с законодательством Российской Федерации, с учетом изъятия по решению правообладателя производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

Устанавливается следующий порядок проверки на объём заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомочных заимствований, размещения текстов ВКР в электронно-библиотечной системе университета:

1) Для проверки на объем заимствования текст ВКР, передается ответственным лицам, назначенным распоряжением по факультету, в электронном виде не позднее, чем за 10 рабочих дней до дня защиты ВКР.

2) Ответственные лица осуществляют проверку работы на наличие заимствований в системе «Антиплагиат.ру» или иной системе, определенной НФИ КемГУ, распечатанный отчет по итогам проверки передают руководителю ВКР.

3) Руководитель ВКР вносит информацию об объеме заимствования в отзыв на выпускную квалификационную работу.

4) Тексты ВКР, за исключением случая, когда она содержит сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в электронной информационно-образовательной среде НФИ КемГУ ответственными лицами, назначенными распоряжением по факультету, в течение недели после завершения ГИА.

2.6 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ БАКАЛАВРСКИХ РАБОТ

Бакалаврские работы должны иметь исследовательский характер, быть выполнены в соответствии с методическими рекомендациями кафедры, в них должна быть проявлена самостоятельность студентов.

Защита бакалаврской работы заканчивается выставлением оценок.

«Отлично» выставляется за следующую работу:

- работа носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями;
- имеет положительный отзыв научного руководителя;
- при защите работы студент показывает ***глубокие*** знания вопросов темы, ***свободно*** оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения по улучшению деятельности предприятия (организации) в рамках предметной области, эффективному использованию имеющихся ресурсов, а во время доклада

использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.), легко отвечает на поставленные вопросы.

*«**Хорошо**»* выставляется за следующую работу:

- работа носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, характеризуется последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями;

- имеет положительный отзыв научного руководителя;

- при защите работы студент показывает знания вопросов темы, оперирует данными исследования, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.), без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

*«**Удовлетворительно**»* выставляется за следующую работу:

- работа не носит исследовательского характера, отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором предмета работы, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения;

- в отзывах руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методике анализа;

- при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

*«**Неудовлетворительно**»* выставляется за следующую работу:

- работа не носит исследовательского характера, не содержит анализа и практического разбора предмета работы, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры;

- не имеет выводов, либо они носят декларативный характер;

- в отзыве руководителя высказываются сомнения об актуальности темы, достоверности результатов и выводов, о личном вкладе выпускника в выполняемую работу;

- при защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошиб-

ки, к защите не подготовлены наглядные пособия и раздаточный материал.

2.7 СТАТУС РУКОВОДИТЕЛЯ И КОНСУЛЬТАНТОВ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Руководитель бакалаврской работы назначается кафедрой. В задачу руководителя входит ***оказание методической поддержки*** студенту в выборе темы работы, постановок и методов решения задач, в анализе и интерпретации полученных результатов.

Во избежание ошибочных трактовок роли и места руководителя в процессе подготовки и защиты ВКР, напоминаем, что бакалаврская работа является итоговым испытанием, по которому оценивается уровень подготовленности студента к профессиональной деятельности.

Решением кафедры кроме руководителя работы может быть назначен *консультант*, который контролирует соответствие работы установленным техническим требованиям (нормоконтроль) и оказывает студенту помощь в выполнении отдельных разделов работы (консультанты по специальным разделам); при этом необходимо указывать его (их) фамилию и должность в задании на ВКР.

Назначение консультанта по специальным вопросам целесообразно при возникновении в процессе выполнения работы специальных вопросов в области статистики, математики, бухгалтерского учета и др.; вопрос о назначении спецконсультанта решается руководителем работы.

Процедура нормоконтроля является обязательной.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ К БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЕ

Пояснительная записка к бакалаврской работе является своего рода отчетом о научно-исследовательской, изыскательной и проектной работах, выполненных в рамках приведенной выше схемы.

Пояснительная записка к бакалаврской работе должна давать полное представление о характере и принципах решения задачи, полученных результатах, их достоверности и эффективности.

Пояснительная записка к бакалаврской работе должна содержать текстовый материал, включающий как сплошной текст (описания, расчеты, математическое обоснование, инструкции и т.п.), так и текст, разбитый на графы (спецификации, таблицы и т.п.). Кроме того, в записке помещается иллюстративный материал, представленный в виде диаграмм, рисунков, графиков, схем, зарисовок, фотографий, чертежей, карт и т.п.

Общими требованиями к записке, являются:

- четкость и логическая последовательность изложения материала;
- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования;
- конкретность изложения результатов работы;
- обоснованность рекомендаций и предложений;
- соответствие условных обозначений, сокращений и терминов принятым нормам в данной предметной области.

Пояснительная записка к бакалаврской работе должна содержать:

1. титульный лист;
2. задание на выполнение бакалаврской работы;
3. реферат;
4. содержание;
5. введение;
6. основную часть (общая часть и специальные разделы);
7. заключение и выводы;
8. список литературы;
9. приложения (при необходимости);

Реферат должен содержать:

- характеристику пояснительной записки (количество страниц, рисунков, таблиц, приложений; объем списка литературных источников);
- список ключевых слов (терминов, определений);
- текст реферат.

Список ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста бакалаврской работы, которые в наибольшей мере характеризуют ее содержание и обеспечивают возможность информационного поиска. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются строчными буквами в строку через запятые.

Текст реферата должен отражать:

- объект исследования или разработки;
- цель работы;
- метод или методологию проведения работы;
- результаты работы;
- основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики;
- степень внедрения;
- рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР;
- область применения;
- экономическую эффективность или значимость работы;
- прогнозные предположения о развитии объекта исследования.

Объем реферата – не более 1 страницы.

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов и пунктов (если они имеют наименование) с указанием их номеров и номеров страниц, на которых размещается начало материала разделов (подразделов, пунктов).

Слово «Содержание» записывают в виде заголовка по центру прописными буквами. Наименования, включаемые в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной.

Все приложения должны быть перечислены в содержании работы с указанием их номеров и заголовков, но ***без*** указания номеров страниц.

Введение должно содержать общие сведения о бакалаврской работе. В нем необходимо отразить актуальность выбранной темы, цель и задачи, решаемые в работе, используемые методики, практическую значимость полученных результатов. Также необходимо перечислить вопросы, которые будут рассмотрены в

работе, выделив вопросы, которые предполагается решить практически. При этом нужно продумать новизну разработки и изложить перспективы развития объекта.

Во **введении** приводится:

- краткая характеристика и актуальность решаемой проблемы, в том числе – перечень нормативных документов, научных и технических программ различного уровня значимости, заказов предприятий и учреждений, послуживших основанием для выбора темы работы;
- содержательная характеристика цели (целей) и задач работы;
- краткая характеристика используемых математических методов и базовых элементов информационных технологий;
- характеристика результатов работы, их новизна и практическая ценность;
- краткое содержание основных разделов пояснительной записки.

Объем введения – не более 3-х страниц.

Основная часть пояснительной записки состоит из *общей* и *специальной* частей. Всего основная часть бакалаврской работы включает 3 главы.

Первая глава (общая часть) посвящается исследованию теоретических вопросов, так как глубокое изучение теории должно послужить основой для правильного выбора метода решения прикладной задачи и получения математически обоснованных выводов и предложений. В ней раскрывается математическая природа и сущность того явления, исследованию которого посвящена бакалаврская работа.

Специальная часть пояснительной записки должна содержать описание и анализ (исследование) конкретных решений, разработанных в бакалаврской работе для разрешения выявленной проблемы, описание способов и средств их реализации, полученные результаты.

В зависимости от выбора направления исследования рекомендуется следующее содержание основной части работы.

1. Разработка и исследование математической модели явления, объекта:

1) Описание объекта моделирования. Содержательная постановка задачи.

2) Математическая постановка задачи. Предварительный анализ адекватности математической модели.

3) Выбор метода решения математической задачи. Алгоритм решения.

4) Выбор программных средств или обоснование необходимости самостоятельной разработки программы.

5) Описание самостоятельно разработанных программных средств.

6) Оценка точности, чувствительности, адекватности модели (теоретическая и/или на контрольных примерах).

2. Применение известного численного метода к решению прикладной задачи:

1) Содержательная постановка прикладной задачи.

2) Математическая постановка задачи.

3) Описание метода решения математической задачи. Алгоритм решения.

4) Выбор программных средств или обоснование необходимости самостоятельной разработки программы.

5) Описание самостоятельно разработанных программных средств.

6) Оценка точности численного решения (теоретическая и на контрольных примерах).

7) Анализ результатов решения в терминах содержательной постановки задачи.

3. Усовершенствование известного численного метода:

1) Математическая постановка задачи.

2) Описание и анализ известного метода решения математической задачи.

3) Описание предлагаемых усовершенствований.

4) Теоретическая оценка положительного эффекта от предлагаемых усовершенствований (повышение точности, уменьшение потребности в вычислительных ресурсах).

5) Описание самостоятельно разработанных программных средств.

6) Практическая оценка положительного эффекта от предлагаемых усовершенствований (на контрольных примерах).

4. Разработка программного продукта для решения прикладной задачи:

1) Содержательная постановка решаемой задачи.

2) Выбор метода решения задачи. Алгоритм решения.

3) Описание функций разрабатываемого программного продукта.

4) Описание структуры разработанных программных средств.

5) Описание тестовых примеров и их решения с использованием разработанного программного продукта.

6) Оценка характеристик программного продукта (теоретическая и на контрольных примерах).

7) Описание интерфейса или руководство пользователя.

8) Требования к вычислительной среде или руководство системного программиста.

Заключение и выводы.

Заключение должно содержать качественные и количественные оценки результатов выполненной бакалаврской работы.

В этом разделе приводят в концентрированном виде (по пунктам) следующие сведения:

- перечень решенных задач;
- перечень и характеристика конкретных решений;
- сведения о качестве и эффективности полученных решений;
- рекомендации по практическому применению решений;
- направления их совершенствования (развития).

Список литературы.

Здесь приводится список использованных литературных источников (книг, монографий, журнальных статей, отчетов о НИР, электронных ресурсов и т.п.), которые были использованы в бакалаврской работе и ссылки на которые имеются в тексте пояснительной записки. Ссылками на литературные источники допускается обосновывать собственные решения и выводы, используемые методы, выбранные направления исследований. Список может быть составлен по порядку упоминания в тексте бакалаврской работы, либо в алфавитном порядке.

Существенная роль при оформлении пояснительной записки, как и любой документации НИР, отводится **приложениям**.

В приложения выносятся таблицы исходных данных и промежуточных результатов расчета, аналитические выводы (если они не составляют основной

предмет исследования, а используются для получения некоторых результирующих зависимостей), фрагмент текста программ, описание известных технических средств системы, чертежи и схемы.

Объем приложений не ограничивается.

В состав приложений можно включать акты о внедрении и практическом использовании разработок выпускной квалификационной работы, заключения об их результативности.

4 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ТЕКСТОВЫХ И ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Пояснительная записка к ВКР набирается в текстовом редакторе. Текст печатается черным цветом на одной стороне бумаги белого цвета формата А4.

Объем бакалаврской работы зависит от темы. Студенту рекомендуется быть максимально кратким, обходиться без повторов, опускать совершенно очевидные выкладки, расчеты и пояснения. Опыт показывает, что объем выпускной квалификационной работы колеблется в пределах 50-65 страниц машинописного текста.

Оформление пояснительной записки осуществляют в соответствии с правилами, изложенными в методических указаниях «Правила оформления учебных работ студентов».

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 7.0.100-2018 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЗАПИСЬ. БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ. Общие требования и правила составления. Издание официальное. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 128 с.

2. Правила оформления учебных работ студентов [Текст] : учебно-методическое пособие / И. А. Жибинова [и др.] : Новокузнецк, ин-т (фил.) Кемеров. гос. ун-та : под ред. И. А. Жибиновой. - Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2018. - 104 с. - Текст непосредственный.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новокузнецкий институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет»

Факультет информатики, математики и экономики

Кафедра математики, физики и математического моделирования

Фамилия Имя Отчество
(обучающегося)

_____
тема ВКР

Выпускная квалификационная работа
бакалаврская работа
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика
направленность (профиль) подготовки «Математическое моделирование и информационные технологии»

Руководитель ВКР

_____
Ученая степень, должность, И.О. фамилия

_____
подпись

Работа защищена с оценкой:

_____

Протокол ГЭК № _____
от «____»_____20_____ г.

Секретарь ГЭК _____
И.О. фамилия

_____
подпись

Новокузнецк 2020

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Новокузнецкий институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

Факультет информатики, математики и экономики
Выпускающая кафедра математики, физики и математического моделирования

ЗАДАНИЕ
на подготовку ВКР

студенту _____ **группы** ПМИ-19-1

1 Тема выпускной квалификационной работы: «_____
_____» утверждена приказом по НФИ КемГУ № _____ от _____.

2 Содержание работы (перечень подлежащих разработке вопросов):

3 Перечень демонстрационных плакатов:

4 Исходные данные:

5 Задание выдано «___» _____ 2022 г.

6 Дата сдачи дипломной работы «___» _____ 2023 г.

Руководитель _____ /_____

Студент группы ПМИ-19-1 _____ /_____

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Заведующему кафедрой Математики, физики
и математического моделирования
Решетниковой Е.В.

Студента (ки) 4 курса, гр. ПМИ-19-1
(курс, группа)

_____
(Ф.И.О.)

заявление

Прошу закрепить меня на выполнение выпускной квалификационной работы

Предполагаемая тема выпускной квалификационной работы: _____

_____

_____

Предполагаемый научный руководитель: _____

_____

Место работы: _____

_____

Место преддипломной практики: _____

_____

Дата: _____

Согласовано с научным руководителем:

Подпись: _____

_____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласование с заведующим кафедрой

_____
(виза)

Дата: _____

Подпись: Е.В. Решетникова

Необходимость подачи заявки на место прохождения преддипломной практики: _____
(да, нет)

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
Примерная структура отзыва руководителя

Отзыв
РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
(Бакалаврской работы)

Выпускная квалификационная работа выполнена
Студентом (кой) _____
Факультет информатики, математики и экономики
Кафедра математики, физики и математического моделирования.
Группа ПМИ-19-1
Направление 01.03.02 Прикладная математика и информатика
Профиль Математическое моделирование и информационные технологии
Наименование темы _____
_____
Руководитель_____ _____

ОЦЕНКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Показатели		Уровень сформированности			
		5	4	3	2
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений				
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде				
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)				
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах				
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни				
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности				
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций				
ОПК-	Способен применять фундаментальные знания,				

1	полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности				
ОПК-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач				
ОПК-3	Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности				
ОПК-4	Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности				
ПК-1	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ				
ПК-2	Способен разрабатывать требования, проектировать и реализовывать программное обеспечение				
Другие показатели					

Отмеченные достоинства_____
_____

Отмеченные недостатки_____
_____

Заключение, общая оценка_____
_____

Руководитель _____ «____» _____ 20____г.

Подпись руководителя заверяю:

_____ _____ _____

(должность) (подпись) (Фамилия, имя, отчество)

М.П.