

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «БУРЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ДОРЖИ БАНЗАРОВА  
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК

УТВЕРЖДЕНА  
Ученым Советом ИМФКН  
«14» сентября 2023  
Протокол № 1

**Фонд оценочных средств**  
**государственной итоговой аттестации**

Направление подготовки  
**01.03.02 – Прикладная математика и информатика**

Профиль подготовки  
**Математическое моделирование и вычислительная математика**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

**Нормативный срок обучения очное 4 года**

Форма обучения  
**очная**

Улан-Удэ

## Оглавление

1. Назначение и область применения .....	4
1.1. Нормативные документы .....	4
1.2. Термины, определения, обозначения и сокращения .....	4
2. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы .....	5
3. Общие положения.....	11
4. Виды государственных аттестационных испытаний .....	11
4.1. Перечень компетенций, оцениваемых в ходе государственных аттестационных испытаний .....	11
4.2. Порядок проведения государственных аттестационных испытаний .....	12
4.3. Цель и задачи государственного итогового междисциплинарного экзамена .....	14
4.4. Процедура проведения государственного итогового междисциплинарного экзамена .....	14
4.5. Цель и задачи выпускной квалификационной работы .....	15
4.6. Процедура защиты выпускной квалификационной работы .....	16
5. Государственные экзаменационные комиссии .....	17
5.1. Особенности проведения государственных аттестационных испытаний для лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	18
5.2. Документация и отчетность государственной экзаменационной комиссии .....	18
5.3. Порядок апелляции результатов государственных аттестационных испытаний .....	19
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственного итогового междисциплинарного экзамена .....	20
6.2. Интернет-ресурсы, справочные системы .....	24
7. Материально-техническое обеспечение итоговой государственной аттестации .....	24
8. <b>ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ</b> .....	25
8.1. Паспорт фонда оценочных средств .....	25
8.2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на итоговой государственной аттестации, их формирования, шкалы и процедуры оценивания .....	25
Таблица 1. Критерии оценок задания государственного экзамена (в баллах) .....	25
Таблица 2. Критерии оценок на государственном экзамене .....	26
8.3. Типовые контрольные задания .....	30
8.3.1. Примерная тематика выпускных квалификационных работ .....	30
8.3.2. Типовой билет государственного экзамена .....	31
Приложение 1 .....	33
Шаблон оценочного листа по государственному экзамену .....	33
Оценочный лист № .....	33
Приложение 2 .....	34
Шаблон задания на выпускную квалификационную работу .....	34
<b>ЗАДАНИЕ</b> .....	34
Приложение 3 .....	35
Образец шаблона титульного листа выпускной квалификационной работы .....	35
Приложение 4 .....	36
Шаблон отзыва руководителя дипломного проекта (работы) .....	36
<b>ОТЗЫВ</b> .....	36
Приложение 5 .....	37
Шаблон оценочного листа по защите ВКР .....	37
Приложение 6 .....	36
Форма отчета председателя ГЭК .....	36
<b>ОТЧЁТ</b> .....	36

<b>1. Анализ качественного состава государственной экзаменационной комиссии и организация её работы.....</b>	<b>36</b>
<b>Результаты государственных экзаменов по .....</b>	<b>37</b>
<b>Приложение 7 .....</b>	<b>39</b>

## **1. Назначение и область применения**

Настоящая программа устанавливает структуру, основные требования к организации и порядку проведения государственной итоговой аттестации, единые формы и правила оформления, документов, сопровождающих государственную итоговую аттестацию выпускников Института математики, физики и компьютерных наук по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия уровня подготовленности выпускника БГУ к выполнению профессиональных задач и соответствия его требованиям ФГОС и образовательной программы ВО по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

### **1.1. Нормативные документы**

В Настоящем положении использованы ссылки на следующие документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273-ФЗ;
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 19 декабря 2013г. № 1367 об утверждении «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
3. Приказ Министерства образования Российской Федерации от 29.06.2015 №636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;
4. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», утвержденный Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 228.
5. Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Бурятский государственный университет».
6. Положение о государственной итоговой аттестации выпускников ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет», утвержденный приказом и.о. ректора БГУ от №67-ОД от 02 марта 2016г.

### **1.2. Термины, определения, обозначения и сокращения**

БГУ – Бурятский государственный университет;  
Институт – Институт математики, физики и компьютерных наук;  
Кафедра – Кафедра системного анализа и компьютерных наук;  
ВКР – выпускная квалификационная работа;  
ГЭК – государственная экзаменационная комиссия;  
ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;  
Образовательная программа – основная профессиональная образовательная программа  
ВО – высшее образование  
ГИА – государственная итоговая аттестация.

## 2. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы

Бакалавр в области прикладной математики и информатики должен быть готов к следующим видам деятельности:

научно-исследовательская;

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Коды компетенций по ФГОС	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>Универсальные компетенции (УК)</b>		
УК-1	-Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>Знать:</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений <b>Уметь:</b> получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов <b>Владеть:</b> навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности.
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	<b>Знать:</b> –действующие правовые нормы и ограничения, оказывающие регулирующее воздействие на проектную деятельность <b>Уметь:</b> –определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности <b>Владеть:</b> –навыками по публичному представлению результатов решения конкретной задачи проекта
УК-3	–Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<b>Знать:</b> – принципы и механизмы социального взаимодействия; виды и функции межличностного общения; закономерности осуществления деловой коммуникации; принципы и механизмы функционирования команды как социальной группы. <b>Уметь:</b>
		–выбирать стратегию социального взаимодействия; осуществлять интеграцию личных и социальных интересов; применять принципы и методы организации командной деятельности <b>Владеть:</b> – навыками работы в команде, создания команды для выполнения практических задач; участия в

		разработке стратегии командной работы; навыками эффективной коммуникации в процессе социального взаимодействия
УК-4	-Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p><b>Знать:</b> –основные нормы современного русского языка; знать основные языковые нормы и правила изучаемого иностранного языка;</p> <p><b>Уметь:</b> – пользоваться основной справочной литературой, толковыми и нормативными словарями русского и иностранного языка;</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками создания на русском и иностранном языке грамотных и логически непротиворечивых письменных и устных текстов.</p>
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p><b>Знать:</b> – правовые нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в сферах информации и интеллектуальной собственности;</p> <p><b>Уметь:</b> – использовать нормативно-правовые знания в сферах информации и интеллектуальной собственности;</p> <p><b>Владеть:</b>– навыками анализа нормативных актов, регулирующих отношения в сферах информации и интеллектуальной собственности;</p>
УК-6	–Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p><b>Знать:</b> –принципы функционирования профессионального коллектива;</p> <p><b>Уметь:</b> –работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности, применять полученные знания в повседневной жизни, прогнозировать последствия принимаемых решений;</p> <p><b>Владеть:</b> –приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности.</p>
УК-7	–Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> –основные средства и методы физического воспитания;</p> <p><b>Уметь:</b> –подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств;</p> <p><b>Владеть:</b> –методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>

УК-8	–Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и	<b>Знать:</b> –основные направления и возможные перспективы самоорганизации и самообразования; <b>Уметь:</b> – осуществлять практическую познавательную деятельность по собственной инициативе; <b>Владеть:</b> –технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.
УК-9	–Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<b>Знать:</b> – основные понятия, категории и инструменты экономической теории и прикладных экономических дисциплин; основные экономические понятия и термины, законы и теории; структуру рынка информационных услуг и технологий; <b>Уметь:</b> – использовать источники экономической, социальной, управленческой информации; анализировать во взаимосвязи экономические явления, процессы и институты на макроуровне; уметь использовать экономические основы разработки и стандартизации программного обеспечения. <b>Владеть:</b> – экономической терминологией и лексикой данной дисциплины; навыками работы с информационными источниками, учебной и справочной литературой по данной проблематике.
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> –анатомио-физиологические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов и приемы первой помощи; методы защиты населения при ЧС; <b>Уметь:</b> –принимать решения по целесообразным действиям в ЧС; выбирать методы защиты от вредных и опасных факторов ЧС; обеспечивать безопасность жизнедеятельности при осуществлении профессиональной деятельности и защите окружающей среды; оказывать первую помощь пострадавшим. <b>Владеть:</b> – приемами и способами использования индивидуальных средств защиты в ЧС; основными методами защиты производственного персонала и населения при возникновении ЧС; приемами оказания первой помощи пострадавшим в ЧС и экстремальных ситуациях.
<b>Общепрофессиональные компетенции(ОПК)</b>		

ОПК-1	– Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> – основные понятия, факты, концепции, принципы теорий естественных наук, математики и информатики;</p> <p><b>Уметь:</b> – применять базовый математический аппарат, связанный с прикладной математикой и информатикой;</p> <p><b>Владеть:</b> – выполнять стандартные действия, решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых дисциплин математики, информатики и естественных наук;</p>
ОПК-2	– Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	<p>– <b>Знать:</b> современные образовательные и информационные технологии, информационные системы и ресурсы;</p> <p><b>Уметь:</b> – находить, классифицировать и использовать информационные интернет- технологии, базы данных, web- ресурсы, специализированное программное обеспечение для получения новых научных и профессиональных знаний;</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками работы в информационных современных системах автоматического поиска для получения необходимой информации;</p>
ОПК-3	– Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> – принципы работы и программирования в глобальных компьютерных сетях; – синтаксис и семантику алгоритмических конструкций языков программирования высокого уровня и СУБД; базовые структуры данных, средства компьютерной графики и основные численные алгоритмы ;</p> <p><b>Уметь:</b> – разрабатывать математические и информационные модели и алгоритмы для решения прикладных задач; – использовать дополнительные пакеты, средства компьютерной графики и библиотеки при программировании;</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками низкоуровневого программирования элементов компьютерной графики, а также навыками разработки, проектирования и тестирования программного обеспечения;</p>



ОПК-4	– Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> – методы сбора, обработки и хранения информации, а также основные методы формирования научного знания; <b>Уметь:</b> – составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике научных исследований; – <b>Владеть:</b> – базовыми знаниями по защите информации на рабочем месте, в корпоративных сетях, при входе в глобальные сети;
ОПК-5	-Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<b>Знать:</b> – принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-Коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности <b>Уметь:</b> Осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем <b>Владеть:</b> -технологиями, применения инструментальных программно- аппаратных средств реализации информационных систем
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		
<i>Научно-исследовательская деятельность</i>		
ПК-1	Способен осуществлять инженерно-технологическую поддержку процесса согласования требований к интеграционному решению	<b>Знать:</b> – аналитические методы решения задач оптимального управления и вариационного исчисления; – основы теории и методов дискретного программирования, исследования операций, численных методов, динамического и сетевого программирования; – методы обработки и интерпретации данных современных научных исследований; <b>Уметь:</b> – реализовывать алгоритмически и программно методы решения экстремальных задач; – проводить численные расчеты для решения задач оптимизации, интерпретировать полученные результаты; – применять необходимые и достаточные условия оптимальности в задачах вариационного исчисления; – применять необходимые и достаточные условия оптимальности в задачах оптимального управления; – применять результаты из других дисциплин математического профиля для анализа задач ва-

		<p>риационного исчисления и оптимального управления;</p> <p>– собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>– навыками решения экстремальных задач, проведения соответствующих численных расчетов; методологией и навыками решения научных и практических задач;</p> <p>навыками обработки и интерпретации данных современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.</p>
ПК-2	– Способен исправлять ошибки в процессе эксплуатации интеграционного решения	<p><b>Знать:</b> – теоретические основы математических дисциплин;</p> <p><b>Уметь:</b> – доказывать математические утверждения;</p> <p>– решать математические задачи;</p> <p><b>Владеть:</b> – современным математическим аппаратом.</p>
ПК-3	– Способен разрабатывать техническую документацию на интеграционное решение	<p><b>Знать:</b> руководящие документы, правила, алгоритмы и технологии создания наборов данных, структур и форматов хранения при создании автоматизированных систем.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать программы, методику испытаний, техническую документацию при реализации интеграционных решений.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками подготовки технической документации, программ и методик испытаний интеграционного решения в соответствии с техническим заданием.</p>
ПК-4	– Способен осуществлять конфигурирование интеграционного решения на базе интеграционной платформы	<p><b>Знать:</b></p> <p>– место прикладной математики и информатики и математических дисциплин в системе научных знаний;</p> <p>– метод и методику самообразования; критерии профессиональной успешности;</p> <p><b>Уметь:</b> – самостоятельно приобретать новые знания и критически переосмысливать накопленный опыт;</p> <p>– изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности в зависимости от накопленного опыта;</p> <p><b>Владеть:</b> – целостным представлением о роли прикладной математики и информатики в построении математических моделей различных явлений и процессов.</p> <p>– методикой анализа процессов, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности, анализа и интерпретация полученных результатов;</p>

### 3. Общие положения

Государственная итоговая аттестация выпускников, окончивших обучение по одной из образовательных программ в БГУ, является обязательной и завершается выдачей диплома государственного образца об уровне образования и квалификации.

К государственным аттестационным испытаниям, входящим в состав государственной итоговой аттестации, допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение образовательной программы по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

При условии успешного прохождения всех установленных видов государственных аттестационных испытаний, входящих в государственную итоговую аттестацию, выпускнику Института присваивается соответствующая квалификация и выдается диплом государственного образца.

### 4. Виды государственных аттестационных испытаний

Государственная итоговая аттестация выпускника Института включает государственные аттестационные испытания следующего вида:

- междисциплинарный государственный экзамен;
- защита выпускной квалификационной работы (далее вместе – государственные аттестационные испытания).

Защита выпускной квалификационной работы является обязательным видом аттестационных испытаний.

Аттестационные испытания, входящие в состав государственной итоговой аттестации выпускника, должны полностью соответствовать образовательной программе высшего образования, которую он освоил за время обучения в БГУ.

Конкретный перечень обязательных государственных аттестационных испытаний устанавливается федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования в части требований к государственной итоговой аттестации выпускника, утверждается Ученым советом Института.

#### 4.1. Перечень компетенций, оцениваемых в ходе государственных аттестационных испытаний

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1	– Способен осуществлять инженерно-технологическую поддержку процесса согласования требований к интеграционному решению	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– аналитические методы решения задач оптимального управления и вариационного исчисления;</li><li>– основы теории и методов дискретного программирования, исследования операций, численных методов, динамического и сетевого программирования;</li><li>– методы обработки и интерпретации данных современных научных исследований;</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– реализовывать алгоритмически и программно методы решения экстремальных задач;</li><li>– проводить численные расчеты для решения задач оптимизации, интерпретировать полученные результаты;</li><li>– применять необходимые и достаточные</li></ul>

		<p>условия оптимальности в задачах вариационного исчисления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять необходимые и достаточные условия оптимальности в задачах оптимального управления;</li> <li>– применять результаты из других дисциплин математического профиля для анализа задач вариационного исчисления и оптимального управления;</li> </ul> <p>– собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками решения экстремальных задач, проведения соответствующих численных расчетов; методологией и навыками решения научных и практических задач;</li> <li>– навыками обработки и интерпретации данных современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям</li> </ul>
<b>ПК-4</b>	-Способен осуществлять конфигурирование интеграционного решения на базе интеграционной платформы	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– место прикладной математики и информатики и математических дисциплин в системе научных знаний;</li> <li>– метод и методику самообразования; критерии профессиональной успешности;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> – самостоятельно приобретать новые знания и критически переосмысливать накопленный опыт;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности в зависимости от накопленного опыта;</li> </ul> <p><b>Владеть</b> – целостным представлением о роли прикладной математики и информатики в построении математических моделей различных явлений и процессов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методикой анализа процессов, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности, анализа и интерпретация полученных результатов;</li> </ul>

#### 4.2. Порядок проведения государственных аттестационных испытаний

Программа государственной итоговой аттестации, включая программы государственных экзаменов и требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, критерии оценки результатов сдачи государственных экзаменов и защиты выпускных квалификационных работ доводятся до сведения обучающихся не позднее, чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

Перед государственными экзаменами проводятся обязательные консультации обучающихся по вопросам утвержденной программы государственных экзаменов в виде обзорных лекций.

К государственному экзамену и защите выпускной квалификационной работы по образовательным программам высшего образования допускаются студенты, завершившие полный курс обучения по образовательной программе, и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.

К сдаче государственных экзаменов и защите выпускной квалификационной работе студенты допускаются на основании приказа ректора БГУ.

Расписание государственных экзаменов и защиты выпускных квалификационных работ студентов утверждается проректором по учебной работе БГУ в соответствии с графиком учебного процесса и доводится до общего сведения не позднее, чем за месяц до сдачи государственных экзаменов и начала защиты выпускных квалификационных работ.

Прием государственных экзаменов и защита выпускной квалификационной работы проводятся на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии по приему государственного экзамена и по защите выпускных квалификационных работ с участием не менее двух третей от их состава.

Заседания комиссий проводятся председателями комиссий, а в случае их отсутствия – заместителями председателей комиссий.

Государственные экзамены проводятся по билетам, утвержденным директором Института. На государственных экзаменах студенту может быть разрешено пользоваться необходимыми справочными материалами; запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

Результаты любого из видов аттестационных испытаний, включенных в государственную итоговую аттестацию, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», оформляются в установленном порядке протоколами заседаний государственных экзаменационных комиссий.

Результаты защиты выпускных квалификационных работ, а также сдачи государственного экзамена при устной форме их проведения объявляются в тот же день.

По положительным результатам государственной итоговой аттестации выпускника, оформленным протоколами государственных экзаменационных комиссий, государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присвоении ему квалификации по специальности или степени по направлению подготовки и выдаче документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

Решения ГЭК принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов 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.

Выпускнику, достигшему особых успехов в освоении образовательной программы по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», выдается диплом с отличием.

Диплом с отличием выдается на основании оценок по всем итоговым экзаменам, курсовым работам, практикам и государственной итоговой аттестации. По результатам государственной итоговой аттестации выпускник должен иметь только оценки «отлично».

При этом оценок «отлично», включая оценки по государственной итоговой аттестации, должно быть не менее 75%, остальные оценки – «хорошо». Зачеты в процентный подсчет не входят. Повторная сдача итогового государственного экзамена с целью повышения положительной оценки не допускается. При наличии нескольких промежуточных экзаменов по одной дисциплине указывается одна итоговая оценка по последнему промежуточному экзамену, если он носит характер итогового, характеризующего общий уровень подготовки студента по данной дисциплине. При отсутствии итогового экзамена порядок выставления в приложение к диплому итоговой оценки по дисциплине устанавливается Ученым советом Института.

Студентам, завершившим освоение образовательной программы и не подтвердившим соответствие подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования при прохождении одного или нескольких итоговых аттестацион-

ных испытаний, при восстановлении в БГУ назначается повторное прохождение итоговых аттестационных испытаний не ранее чем через год и не более чем через пять лет после прохождения государственной итоговой аттестации впервые.

Студентам, получившим оценку «неудовлетворительно» при сдаче государственного экзамена по отдельной дисциплине, который проводился до завершения полного курса обучения по образовательной программе, назначается повторная сдача государственного экзамена по отдельной дисциплине не ранее чем через год и не позднее, чем через пять лет после прохождения государственной итоговой аттестации впервые.

Повторные государственные аттестационные испытания не могут назначаться более двух раз.

Восстановление в число студентов БГУ для сдачи государственных аттестационных испытаний осуществляется согласно графику учебного процесса: для сдачи государственного экзамена – в месяц, предшествующий государственному экзамену; для защиты выпускной квалификационной работы – в месяц, предшествующий дипломному проектированию.

Студентам, не проходившим государственных аттестационных испытаний по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), предоставляется возможность пройти государственные аттестационные испытания без отчисления из БГУ в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации. При необходимости предоставляется академический отпуск студенту.

Медицинский документ о болезни, представленный студентом после получения неудовлетворительной оценки на государственном экзамене, к рассмотрению не принимается.

Дополнительные заседания государственных экзаменационных комиссий организуются в установленные приказом ректора сроки, но не позднее 6 месяцев после подачи заявления лицом, не проходившим государственных аттестационных испытаний по уважительной причине.

#### **4.3. Цель и задачи государственного итогового междисциплинарного экзамена**

Государственный экзамен по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» представляет собой итоговое испытание по профессионально-ориентированным междисциплинарным проблемам, которое позволяет установить соответствие теоретических знаний и практических навыков выпускника требованиям ФГОС ВО.

Цель проведения государственного итогового междисциплинарного экзамена по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» заключается в проверке комплексных знаний студентов по общепрофессиональным и специальным дисциплинам, а также оценке степени их соответствия требованиям ФГОС. Государственный итоговый междисциплинарный экзамен проверяет также способность выпускника к синтезу знаний, умений и навыков, приобретенных при изучении учебных дисциплин ОП.

Основными задачами государственного экзамена являются:

- определение соответствия подготовки выпускника требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и уровня его подготовки;
- принятие решения о присвоении квалификации (степени) по результатам итоговой государственной аттестации и выдаче выпускнику соответствующего диплома государственного образца о высшем профессиональном образовании;
- разработка рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки студентов, на основании результатов работы государственной аттестационной комиссии.

#### **4.4. Процедура проведения государственного итогового междисциплинарного экзамена**

Государственный экзамен проводится в виде междисциплинарного экзамена по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика». Государственный экзамен проводится письменно по билетам.

Экзамен проводится в специально оборудованной аудитории. В ней имеются места для экзаменационной комиссии, секретаря комиссии и индивидуальные места для студентов.

Процедура экзамена включает три этапа:

1. Начало экзамена.
2. Решение задач экзаменационного билета.
3. Проверка работ.
4. Подведение итогов экзамена.

#### *1. Начало экзамена.*

В день работы ГЭК перед началом экзамена студенты-выпускники приглашаются в аудиторию, где Председатель ГЭК:

- Знакомит присутствующих и экзаменующихся с приказом о создании ГЭК, зачитывает его и представляет экзаменующимся состав ГЭК персонально;
- Даёт общие рекомендации экзаменующимся;
- Студенты учебной группы в соответствии со списком очередности сдачи экзамена выбирают билеты, называют их номера и занимают свободные места за столами для подготовки ответов.

#### *2. Решение задач экзаменационного билета.*

Продолжительность письменного итогового испытания для потока составляет максимум 4 часа (240 минут) без перерыва. Порядок определения вариантов выполнения письменных итоговых работ находится в компетенции ГЭК.

#### *3. Проверка работ.*

Под руководством Председателя ГЭК проводится обсуждение и выставление оценок. По каждому студенту решение о выставляемой оценке должно быть единогласным. Члены комиссии имеют право на особое мнение по оценке ответа отдельных студентов. Оно должно быть мотивированно и записано в протокол.

Одновременно формулируется общая оценка уровня теоретических и практических знаний экзаменующихся. Оценки по каждому студенту заносятся в протоколы и зачетные книжки, комиссия подписывает эти документы.

#### *4. Подведение итогов сдачи экзамена.*

Все студенты, сдававшие государственный экзамен, приглашаются в аудиторию, где работает комиссия ГЭК.

Председатель комиссии подводит итоги сдачи итогового государственного экзамена и сообщает, что в результате обсуждения и совещания оценки выставлены и оглашает их студентам, отмечает лучших студентов, высказывает общие замечания.

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», оформляются в установленном порядке протоколами заседания государственной экзаменационной комиссии.

### **4.5. Цель и задачи выпускной квалификационной работы**

Целью выпускной квалификационной работы является оценка качества комплексной системы теоретических знаний, практических умений и навыков, полученных студентом в процессе формирования у него общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, позволяющих решать поставленные задачи на профессиональном уровне.

Задачами ВКР являются:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний и практических умений, полученных студентом в процессе освоения дисциплин ОП ВО, предусмотренных ФГОС ВО;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методикой исследования и проведения эксперимента при решении конкретных практических, научных, технических, экономических и производственных задач;
- выявление уровня развития у выпускника общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций;
- определение уровня подготовки выпускника к профессиональной деятельности;
- приобретение опыта систематизации полученных результатов исследования, формули-

ровки новых выводов и положений как результатов выполненной работы и их публичной защиты.

Темы выпускных квалификационных работ выносятся на рассмотрение и утверждаются на заседании кафедры. Студенту может предоставляться право выбора темы выпускной квалификационной работы, вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

#### **4.6. Процедура защиты выпускной квалификационной работы**

Темы ВКР ежегодно актуализируются в соответствии с современным состоянием и перспективами развития профессиональной практики и науки в профессиональной области деятельности выпускника.

Руководители для выполнения ВКР назначаются распоряжением заведующего кафедрой экономики из числа профессорско-преподавательского состава кафедры. Закрепление темы и назначение руководителя осуществляется выпускающей кафедрой на основании личного заявления студента. Заявление подается студентом на имя заведующего кафедрой по установленной форме с указанием темы ВКР, научного руководителя и места преддипломной практики. Заявление визируется научным руководителем.

Тема ВКР и её руководитель от выпускающей кафедры определяются и утверждаются не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

Руководитель выпускной квалификационной работы:

- в соответствии с темой выдает студенту задание на преддипломную практику (если она предусмотрена графиком учебного процесса) для сбора материала;
- разрабатывает вместе со студентом календарный график выполнения выпускной квалификационной работы;
- рекомендует студенту литературу, справочные и архивные материалы, другие материалы по теме;
- проводит консультации по графику, утверждаемому заведующим кафедрой;
- контролирует выполнение работы;
- при необходимости после преддипломной практики вносит коррективы в задание.

Выпускные квалификационные работы подлежат проверке на объем заимствования с использованием системы анализа текстов на наличие заимствований пакета «Антиплагиат». Обучающийся допускается к предзащите и защите выпускной квалификационной работы при наличии в ней не менее 60% оригинального текста. При наличии в письменной работе от 40 до 60% оригинального текста работа должна быть доработана обучающимся и сдана на вторичную проверку не позднее, чем через 10 календарных дней со дня её выдачи на доработку.

Повторной проверке работа подвергается не позднее, чем за 10 календарных дней до начала публичной защиты.

Подготовка к защите ВКР включает в себя следующие этапы:

- прохождение предзащиты;
- подготовка демонстрационных материалов;
- получение отзыва от руководителя ВКР. Обучающийся должен быть ознакомлен с отзывом не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы;
- подписание ВКР заведующим кафедрой;
- подготовка доклада (презентации, раздаточного информационного материала) для выступления на заседании ГЭК.

Выпускная квалификационная работа в электронном и бумажном виде, а также отзыв передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до защиты выпускной квалификационной работы.

В процессе защиты члены ГЭК должны быть ознакомлены с отзывом руководителя выпускной квалификационной работы.



На защите выпускной квалификационной работы присутствует научный руководитель.

Перед защитой выпускной квалификационной работы проводится предзащита с целью выявления степени готовности работы.

Защита ВКР является открытым, публичным мероприятием и готовится сотрудниками выпускающей кафедры.

Секретарь ГЭК приглашает к защите студента, озвучивает тему ВКР.

Студент в течение 10-15 минут излагает основные положения представленной работы. При этом обосновывается актуальность темы ВКР, дается характеристика объекта исследования, раскрывается основное содержание работы. В процессе доклада студент должен использовать демонстрационные материалы.

После завершения доклада студенту задаются вопросы членами ГЭК. При подготовке ответов на вопросы студент имеет право пользоваться текстом работы и обдумывать свои ответы. После доклада и ответов на вопросы ГЭК заслушивает отзывы научного руководителя ВКР.

Решение ГЭК об оценке ВКР производится на закрытом совещании. Оценка выставляется комиссией с учетом отзыва научного руководителя, внешней рецензии, доклада и ответов студента в процессе защиты. Оценка объявляется в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационной комиссии по защите ВКР.

Если ВКР представляет теоретический или практический интерес, ГЭК дает рекомендации по ее опубликованию.

## **5. Государственные экзаменационные комиссии**

Для проведения государственной итоговой аттестации в БГУ создаются и утверждаются приказом ректора государственные экзаменационные комиссии по каждой образовательной программе высшего образования, единые для всех форм обучения.

Государственные экзаменационные комиссии по образовательным программам высшего образования действуют в течение одного календарного года.

Государственные экзаменационные комиссии руководствуются в своей деятельности федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования в части, касающейся требований к государственной итоговой аттестации и методическими рекомендациями учебно-методических объединений высших учебных заведений Российской Федерации, учебно-методической документацией вуза.

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 (степени) по результатам государственной итоговой аттестации и выдаче выпускнику документа об образовании и о квалификации, образца, устанавливаемого Министерством образования и науки Российской Федерации;
- разработка рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки студентов, на основании результатов работы государственной экзаменационной комиссии.

Государственную экзаменационную комиссию возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность экзаменационной комиссии, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

Председатель ГЭК утверждается не позднее 31 декабря, предшествующего году проведения государственной итоговой аттестации.

Председателем ГЭК утверждается лицо, не работающее в Университете, из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля, а при их отсутствии – ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в соответствующей профессиональной деятельности. Кандидатура Председателя государственной экзаменационной комиссии предлагается Ученым советом института и на основании решения Ученого Совета БГУ направляется на утверждение в Департамент государственной политики в сфере высшего образования Министерства образования и науки Российской Федерации.

Председатели экзаменационных комиссий по отдельным видам итоговых аттестационных испытаний являются заместителями председателя государственной экзаменационной комис-

сии.

Государственная экзаменационная комиссия по образовательной программе высшего образования состоит из:

- государственной экзаменационной комиссии по приему государственного экзамена;
- государственной экзаменационной комиссии по защите выпускных квалификационных работ.

По решению Ученого Совета БГУ по государственным аттестационным испытаниям может быть сформировано несколько экзаменационных комиссий, а также организовано несколько государственных экзаменационных комиссий по одной основной образовательной программе высшего образования.

Государственные экзаменационные комиссии по приему государственных экзаменов и защите выпускных квалификационных работ формируются из профессорско-преподавательского состава и научных работников БГУ и, в обязательном порядке, лиц, приглашаемых из сторонних организаций: авторитетных специалистов предприятий, учреждений и организаций – потребителей кадров данного профиля. Численный состав государственных экзаменационных комиссий не может быть менее 5 человек, из которых не менее 2-х являются представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности.

На период проведения всех государственных аттестационных испытаний для обеспечения работы государственных экзаменационных комиссий назначаются секретари из числа профессорско-преподавательского состава, административных или научных работников БГУ, которые не являются членами комиссий. Состав государственных экзаменационных комиссий утверждается ректором Университета.

### **5.1. Особенности проведения государственных аттестационных испытаний для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Государственные аттестационные испытания проводятся в отдельной аудитории, количество обучающихся в одной аудитории не должно превышать: при сдаче письменного государственного аттестационного испытания в письменной форме – 12 человек; при сдаче государственного аттестационного испытания в устной форме – 6 человек.

Продолжительность государственного аттестационного испытания по письменному заявлению студента, поданному до начала проведения государственного аттестационного испытания, может быть увеличена по отношению ко времени проведения соответственного государственного аттестационного испытания для студентов, не имеющих ограниченных возможностей здоровья, на 1 час.

Обучающееся лицо с ограниченными возможностями здоровья не позднее, чем за 3 месяца до начала государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для них специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний.

### **5.2. Документация и отчетность государственной экзаменационной комиссии**

Все заседания государственной экзаменационной комиссии протоколируются. В протоколы вносятся оценки знаний, выявленных на государственных экзаменах и оценки по защите выпускной квалификационной работы, записываются заданные вопросы, особые мнения. В протоколе указывается присвоенная квалификация, степень, а также, какой диплом (с отличием или без отличия) выдается выпускнику БГУ.

Протоколы подписываются председателем и членами экзаменационной комиссии, участвовавшими в заседании.

Протоколы хранятся в архиве Института как документы строгой отчетности.

Выпускные квалификационные работы на бумажных и электронных носителях после защиты хранятся на выпускающей кафедре не менее 6 лет. Работы, имеющие наибольшую научную и практическую ценность, хранятся постоянно.

Заведующий выпускающей кафедрой отвечает за сохранность выпускных квалификационных работ.

Выпускные квалификационные работы хранятся на кафедре в соответствии с описью, которую составляет лаборант кафедры. Опись выпускных квалификационных работ составляется в алфавитном порядке, по годам, с указанием фамилии, имени и отчества студента, научного руководителя, его звания, должности, наименования темы выпускной квалификационной работы.

Последующее уничтожение выпускных квалификационных работ проводится комиссией и оформляется актом на списание. В состав комиссии по списанию и уничтожению выпускных квалификационных работ входят заведующий выпускающей кафедрой, лаборант кафедры и представитель деканата или дирекции.

При необходимости передачи выпускной квалификационной работы предприятию (учреждению) для внедрения в производство с нее снимается копия.

Результаты ГИА по образовательным программам высшего образования заслушиваются на Ученом Совете факультета Института. Отчеты о работе ГЭК вместе с рекомендациями о совершенствовании качества профессиональной подготовки выпускников представляется в ОМР и УКО УМУ в недельный срок после завершения государственной аттестации.

Отчет ГЭК должен содержать следующую информацию:

- качественный состав государственных аттестационных комиссий;
- конкретный перечень аттестационных испытаний, входящих в состав итоговой государственной аттестации студентов по конкретной образовательной программе;
- характеристика общего уровня подготовки студентов направления подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» ;
- анализ результатов защит выпускных квалификационных работ;
- недостатки в подготовке студентов по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» ;
- количественные показатели итоговых экзаменов и защит выпускных квалификационных работ.

Результаты работы ГЭК по направлениям, специальностям обсуждаются на Ученом совете Института.

### **5.3. Порядок апелляции результатов государственных аттестационных испытаний**

Обучающиеся могут подать письменное заявление в апелляционную комиссию об апелляции только по вопросам, связанным с нарушением, по их мнению, процедуры проведения государственных аттестационных испытаний, не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов.

Состав апелляционной комиссии утверждается ректором одновременно с утверждением состава государственной экзаменационной комиссии. Апелляционная комиссия формируется в количестве не менее пяти человек из числа профессорско-преподавательского состава, научных работников вуза, не входящих в данный учебный год в состав государственных экзаменационных комиссий. Председателем апелляционной комиссии является ректор. В случае отсутствия ректора по уважительной причине председателем является лицо, исполняющее обязанности ректора на основании соответствующего приказа.

Апелляция рассматривается не позднее двух рабочих дней со дня ее подачи в соответствии с утвержденным вузом порядком проведения государственных аттестационных испытаний. Апелляция рассматривается на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашается председатель соответствующей государственной комиссии и выпускник, подавший апелляцию.

Для рассмотрения вопросов, связанных с процедурой проведения государственного экзамена, секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, письменные ответы выпускника (при их наличии) и заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного экзамена.

Для рассмотрения вопросов, связанных с процедурой проведения защиты выпускной квалификационной работы, секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию выпускную квалификационную работу, отзыв руководителя, рецензию, протокол заседания ГЭК и заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при защите подавшего апелляцию выпускника.

Решение апелляционной комиссии утверждается простым большинством голосов. При равном числе голосов председатель апелляционной комиссии обладает правом решающего голоса.

Оформленное протоколом решение апелляционной комиссии, подписанное ее председателем, доводится до сведения выпускника, подавшего апелляцию, в течение трех дней со дня заседания апелляционной комиссии.

Повторное проведение государственных аттестационных испытаний проводится в присутствии одного из членов апелляционной комиссии.

Повторное прохождение государственного экзамена должно быть проведено в срок не позднее 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии и не позднее завершения периода нормативного срока обучения выпускника, подавшего апелляцию.

Апелляция на повторное прохождение государственных аттестационных испытаний не принимается.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственного итогового междисциплинарного экзамена**

### **6.1. Список литературы**

#### **Дисциплина «Математический анализ»**

##### *Основная литература:*

1. Сборник задач по математическому анализу: учеб. пособие/Л. Д. Кудрявцев, А. Д. Кутасов, В. И. Чехлов, М. И. Шабунин; [под ред. Л. Д. Кудрявцева]. — Москва: Физматлит, 2003. — 472 с.
2. Математический анализ в задачах и упражнениях: учебное пособие для студентов педагогических вузов, обучающихся по физико-математическим специальностям /С. В. Злобина. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 359 с.
3. Запорожец Г. И. Руководство к решению задач по математическому анализу: учеб. пособие/Г. И. Запорожец. — СПб.: Лань, 2010. — 459, [1] с.15
4. Математический анализ : неопределенный и определенный интеграл: [учеб. пособие] для специальности 01.01.01 - Математика/В. В. Убодоев [и др.]; М-во образования и науки РФ, Бурят. гос. ун-т. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2010. — 117, [2] с.

##### *Дополнительная литература:*

1. Руководство к решению задач по математическому анализу/Г.И. Запорожец. —Москва: Лань, 2010. —459, [1] с.
2. Математический анализ: учебное пособие/Горлач Б.А.. —Москва: Лань, 2013. —600 с.
3. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: [учеб. пособие для техн. вузов]/под ред. Б. П. Демидовича. — М.: Астрель, 2008. —495 с.

#### **Дисциплина «Алгебра»**

##### *Основная литература:*

1. Линейная алгебра/Ильин В. А.. —Москва: Физматлит, 2008. —275 с.
2. Высшая алгебра: учебник/Л. Я. Окунев. — Москва: Лань, 2009. —335 с.
3. Курс высшей алгебры: учеб./А.Г. Курош. — Москва: Лань, 2013. —431 с.
4. Линейная алгебра/И. А. Мальцев. — Москва: Лань, 2010. —384 с.
5. Введение в алгебру: Учеб. для ун-тов по спец. "Математика" и "Прикладная математика"/А.И. Кострикин. —, Ч.3: Основные структуры алгебры. —2001. —271 с.

*Дополнительная:*

1. Линейная алгебра: учебник для студентов физических специальностей и специальности "Прикладная математика"/Ильин В. А.. —Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010. —278 с.
2. Линейная алгебра/Б. А. Горлач. — Москва: Лань, 2012. — 480 с.
3. Линейная алгебра: учебное пособие/И. А. Мальцев. — Москва: Лань, 2010. — 379 с.
4. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие/П. С. Геворкян; М-во образования и науки РФ. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2011. — 204 с.

**Дисциплина «Геометрия»**

*Основная литература:*

1. Аналитическая геометрия: учебник для студентов физических специальностей и специальности "Прикладная математика"/В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 223 с.
2. Аналитическая геометрия: учебник/В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. — Москва: Физматлит, 2009. — 223 с.
3. Аналитическая геометрия и линейная алгебра/С. Б. Кадомцев. — Москва: Физматлит, 2011. — 167 с.
4. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие/П. С. Геворкян; М-во образования и науки РФ. — Москва: Физматлит, 2011. — 204 с.
5. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие/П. С. Геворкян; М-во образования и науки РФ. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2011. — 204 с.
6. Атанасян С. Л. Сборник задач по геометрии: учеб. пособие для I-III курсов физ.-мат. фак. пед. вузов : [в 2 ч.]/С. Л. Атанасян, В. И. Глизбург. — М.: Эксмо, 2007 Ч. I. —2007. — 335 с.
7. Сборник задач по геометрии: учеб. пособие [для ун-тов и пед. вузов]/под ред. В. Т. Базылева. — СПб.: Лань, 2008. — 236, [2] с.

*Дополнительная литература:*

1. Линейная алгебра и геометрия/Шафаревич И. Р.. —Москва: Физматлит, 2009. —509 с.
2. Курс математики для технических высших учебных заведений/В. Б. Миносцев. —Москва: Лань, 2013
3. Аналитическая геометрия. Лекции по геометрии: учеб. пособие/М. М. Постников. — Москва: Лань, 2009. — 414, [1] с.
4. Аналитическая геометрия: учебник/И. И. Привалов. — Москва: Лань, 2007. — 304 с.
5. Новая геометрия для новых материалов/Э.Э. Лорд, А.Л. Маккей, С. Ранганатан; пер. с англ. Л.П. Мезенцевой под ред. В.Я. Шевченко, В.Е. Дмитриенко. — Москва: Физматлит, 2010. — 263 с., [4] л. цв. ил. с.
6. Ильин В. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник для техн. вузов по спец. "Математика", "Прикладная математика и информатика"/В. А. Ильин, Г. Д. Ким; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. — М.: Проспект, 2008. — 392 с.

**Дисциплина «Функциональный анализ»**

*Основная литература:*

1. Элементы теории функций и функционального анализа/А. Н. Колмогоров, С. В. Фомин; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. — Москва: Физматлит, 2009. — 572 с.
2. Сборник задач по функциональному анализу/А. П. Гуревич, В. В. Корнев, А. П. Хромов. — Москва: Лань, 2012. — 192 с.
3. Функциональный анализ и вычислительная математика/В. И. Лебедев. — Москва: Физматлит, 2005. — 296 с.
4. Конспект лекций по функциональному анализу/Филимонова Н.В.. —Москва: Лань", 2015
5. Сборник задач по функциональному анализу/Филимонова Н.В.. —Москва: Лань", 2015
6. Элементы функционального анализа/Власова Е.А., Марчевский И.К.. —Москва: Лань",

2015

7. Треногин В. А. Функциональный анализ: учебник по спец. "Математика" и "Прикладная математика"/В. А. Треногин. — М.: Физматлит, 2002. — 488 с.

*Дополнительная литература:*

1. Функциональный анализ: учебник/В. А. Треногин. — Москва: Физматлит, 2007. — 488 с.
2. Функциональный анализ: учебника для студентов, обучающихся по специальностям «Математика» и «Прикладная математика»/В. А. Треногин. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 488 с.
3. Луговая Г. Д. Функциональный анализ : спец. курсы : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по группе мат. напр. и спец./Г. Д. Луговая, А. Н. Шерстнев. — М.: URSS, 2008. — 251 с.

**Дисциплина «Информатика»**

*Основная литература:*

1. Основы современной информатики: учеб./Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пащенко. — Москва: Лань", 2011. — 256 с.
2. Основы современной информатики: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Прикладная информатика»/Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пащенко. — Москва: Лань, 2011. — 256 с.
3. Практикум по основам современной информатики: учебное пособие/Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пащенко, А. Ю. Келина. — Москва: Лань, 2011. — 350 с.

*Дополнительная литература:*

1. Информатика: учебное пособие для студентов-иностранцев, проходящих предвузовскую подготовку/Р. Р. Толстяков, Т. Ю. Забавникова, Т. В. Попова. — Москва: Флинта, 2012. — 112 с.

**Дисциплина «Программирование»**

*Основная литература:*

1. Линейное программирование: руководство к решению задач : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим и техническим специальностям/К. Н. Лунгу. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 130, [1] с.
2. Акулич И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах: учеб. пособие/И. Л. Акулич. — СПб.: Лань, 2011. — 347 с.
3. Пантелеев А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах: учеб. пособие для втузов/А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. — М.: Высшая школа, 2008. — 544 с.

*Дополнительная литература:*

1. Математическое программирование/А. А. Юрьева. — Москва: Лань", 2014. — 432
2. Уравнения математической физики. Дополнительные главы: учебное пособие/М. М. Карчевский, М. Ф. Павлова. — Москва: Лань, 2016. — 274 с.
3. Сборник задач и упражнений по высшей математике. Математическое программирование: учеб. пособие/[А. В. Кузнецов [и др.] ; под ред.: А. В. Кузнецова, Р. А. Рутковского. — СПб.: Лань, 2010. — 447 с.

**Дисциплина «Дифференциальные уравнения»**

*Основная литература:*

1. Дифференциальные уравнения/Б. П. Демидович, В. П. Моденов. — Москва: Лань, 2008. — 288 с.
2. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебник для студентов, обучающихся по спе-

специальностям "Математика" и "Прикладная математика"/В. А. Треногин. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 311 с.

3. Демидович Б. П. Дифференциальные уравнения: учеб. пособие/Б. П. Демидович, В. П. Мордкович. — СПб.: Лань, 2008. — 273 с.
4. Шишкин Г. А. Дифференциальные уравнения: учеб.-метод. комплекс : учеб.-метод. пособие для студентов направления 010500.62 Прикладная математика и информатика и специальности 010501 Прикладная математика и информатика/Г. А. Шишкин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Бурят. гос. ун-т. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос.ун-та, 2011. — 101, [1] с.
5. Шишкин Г. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого и высшего порядков: учеб. пособие для студентов направления 010500.62 Прикладная математика и информатика и специальности 010501.65 Прикладная математика и информатика/Г. А. Шишкин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Бурят. гос. ун-т. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос.ун-та, 2011. — 112, [1] с.

#### *Дополнительная литература:*

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учеб./В. А. Треногин. — Москва: Физматлит, 2009. — 311 с.
2. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений: учеб. пособие/И. Г. Петровский. — Москва: Физматлит, 2009. — 207 с.
3. Камке Э. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям/Э. Камке ; пер. с нем. С. Ф. Фомина. — СПб. и др.: Лань, 2003. — 576 с.

#### **Дисциплина «Уравнения математической физики»**

##### *Основная литература:*

1. Уравнения математической физики [Текст]: учеб. пособие/А. М. Ильин. — Москва: Физматлит, 2009. — 192 с.
2. Уравнения математической физики/Сабитов К.Б.. — Москва: Физматлит, 2013
3. Дармаев Т.Г. Практикум по уравнениям математической физики: учеб.-метод. пособие для студентов специальности 010501.65 Прикладная математика и информатика и 010503.65 Мат. обеспечение и администрирование информ. систем/Т. Г. Дармаев, Б. В. Хабитуев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Бурят. гос. ун-т. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос- ун-та, 2011. — 47, [1] с.

##### *Дополнительная литература:*

1. Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 3. Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики. Теория оптимизации/Миносцев В.Б., Пушкарёв Е.А., Берков Н.А., Зубков В.Г.. — Москва: Лань, 2013

#### **Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика»**

##### *Основная литература:*

1. Теория вероятностей и математическая статистика/Буре В. М., Парилина Е. М.. —Москва: Лань, 2013
2. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям ВПО 010400 — «Прикладная математика и информатика» и 010300 — «Фундаментальная информатика и информационные технологии»/Буре В. М., Парилина Е. М.. —Москва: Лань, 2013
3. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие/А. А. Туганбаев, В. Г. Кругин. — Москва: Лань, 2011. — 223 с.

##### *Дополнительная литература:*

1. Теория вероятностей/И. В. Хрущёва. — Москва: Лань, 2009. — 298, [1] с.
2. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб.-метод. комплекс для студентов

специальности 010501.65 Прикладная математика и информатика и направления бакалавриата 010501.62 Прикладная математика и информатика/В. В. Кибирев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Бурят. гос. ун-т. — Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2012. — 130, [1] с.

### **Дисциплина «Численные методы»**

#### *Основная литература:*

1. Численные методы: курс лекций [для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 010200 — «Прикладная математика и информатика» и по направлению 510200 — «Прикладная математика и информатика»]/В. А. Срочко. — Москва: Лань, 2010. — 202 с.
2. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям 510000 «Естественные науки и математика», 550000 «Технические науки», 540000 «Педагогические науки»/Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова; под ред. Б.П. Демидовича. — Москва: Лань, 2010. — 400 с.
3. Численные методы в примерах и задачах: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 231300 — «Прикладная математика»/В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. — Москва: Лань, 2015. — 447 с.

#### *Дополнительная литература:*

1. Численные методы линейной алгебры: учебное пособие для математических направлений и специальностей. /Г. С. Шевцов, Б. И. Мызникова, О. Г. Крюкова. — Москва: Лань, 2011. — 495 с.
2. Самарский А. А. Введение в численные методы: учеб. пособие для вузов/А. А. Самарский. — СПб.: Лань, 2009. — 288 с.

### **6.2. Интернет-ресурсы, справочные системы**

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
2. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
3. Федеральный образовательный портал. <http://ecsocman.hse.ru/>
4. Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>
5. Федеральный правовой портал. <http://www.law.edu.ru/>
6. Образовательный математический сайт Exponenta.ru
7. Математика. Компьютер. Образование. <http://www.mce.su>
8. Электронная библиотечная система <https://rucont.ru/>
9. Электронная библиотечная система <https://elibrary.ru>
10. Электронная библиотека «Издательство ЮРАЙТ» <http://www.biblio-online.ru/>
11. Электронная библиотека «Издательство Лань» <http://e.lanbook.com/>
12. Электронная библиотека «IPRBooks» <http://www.iprbookshop.ru/>
13. <http://www.edu.ru> – Федеральный образовательный портал
14. <http://www.consulting.ru/> -Интернет-еженедельник CONSULTING.RU
15. Math-Net.Ru [Электронный ресурс] : общероссийский математический портал / Математический ин-т им. В. А. Стеклова РАН. – Москва, [б. г.]. -Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/> ,

### **7. Материально-техническое обеспечение итоговой государственной аттестации**

Институт располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки и научно- исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом, и соответствующей действующим санитарно-техническим нормам. В Институте имеются компьютерные



классы, оснащенные современными ПЭВМ, сканерами, принтерами. При проведении занятий в учебных целях используются мультимедиа проекторы, интерактивные доски, видеомангитофоны, мобильные стенды, проекторы, видеокамеры. Со всех компьютеров, задействованных в учебном процессе филиала, организован доступ к информационным ресурсам сети Internet, имеется электронная почта, Web-страница с информацией о работе университета и института.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания (протокол заседания кафедры № 6 от «25» февраля \_\_\_\_\_ 2023 г.):

Фонд оценочных средств для итоговой (государственной итоговой) аттестации включает в себя:

перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;

описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;

методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

валидность:

объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;

определенность:

оценочные средства должны быть понятны каждому обучающемуся;

однозначность:

одинаковость оценки качества оценочного средства;

надежность:

использование единообразных показателей и критериев для оценивания достижений.

### 8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы, темы, модули	Формируемые компетенции	Оценочные средства
		Вид
Государственный междисциплинарный экзамен;	ОПК-1, ПК-4	Задание экзаменационного билета
Написание и подготовка к защите выпускной квалификационной работы.	ОПК-1, ПК-4	Индивидуальное задание студента (содержание ВКР)
		Защита ВКР

### 8.2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на итоговой государственной аттестации, их формирования, шкалы и процедуры оценивания

Работа оценивается по 70 бальной шкале. Экзаменационный билет содержит 7 заданий. Каждое задание оценивается от 0 до 10 баллов.

Критерии оценки за задание представлены в таблице 1:

**Таблица 1. Критерии оценок задания государственного экзамена (в баллах)**

Баллы	Критерий оценки
-------	-----------------

9-10 баллов	Работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания материала).
7-8 баллов	Задание выполнено полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках.
5-6 баллов	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Менее 5 баллов	Допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

Общая оценка за работу выставляется по сумме баллов всеми членами комиссии.

**Таблица 2. Критерии оценок на государственном экзамене**

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	61-70 баллов
«хорошо»	51-60 баллов
«удовлетворительно»	35-50 баллов
«неудовлетворительно»	Менее 30 баллов

Государственная экзаменационная комиссия оценивает выполненную студентом выпускную квалификационную работу в соответствии с показателями и критериями оценивания компетенций, а также шкал оценивания компетенций, приведены в таблице 3.

**Таблица 3 – Критерии, показатели и шкала оценивания компетенций ВКР**

Критерии оценивания компетенций	Коды компетенций	Содержание компетенций	Показатели оценивания компетенций (показатели результатов освоения компетенций)	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценивания (уровень оценки по каждому критерию)
1. Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	ОПК-1;	-Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	– работа оформлена в соответствии с требованиями ; – содержание работы раскрывает заявленную тему исследования; – собран, изучен и проработан значительный объем источников и литературы по теме исследования; – в работе обработаны современные научные данные по проблематике исследования и интерпретированы при раскрытии и решении	Пороговый	5–6 баллов

	ПК-4	– Способен осуществлять конфигурирование интеграционного решения на базе интеграционной платформы	проблемы; – теоретическая и практическая части работы органически взаимосвязаны; – в заключении содержатся выводы и основные результаты в соответствии с поставленными во введении задачами и решенными в ходе выполнения работы; – получен положительный отзыв научного руководителя	Базовый	7– 8 баллов
				Высокий	9–10 баллов
2. Качество анализа проблемы	ОПК-1;	-Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	– на основе изученного объема источников и литературы проведен самостоятельный анализ фактического материала по исследуемой проблеме; – демонстрирует критический, осмысленный подход к анализу проблемы; – на основе проведенного анализа проблемы построены этапы (алгоритмы) решения проблемы	Пороговый	5– 6 баллов
	ПК-4	– Способен осуществлять конфигурирование интеграционного решения на базе интеграционной платформы		Базовый	7 – 8 баллов
				Высокий	9 – 10 баллов
3. Самостоятельность разработки	ОПК-1;	-Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	содержание работы соответствует плану и теме исследования; – в работе содержатся элементы самостоятельного научного и (или) практического творчества; – на основе проведенного анализа и проработки проблемы приведены самостоятельные выводы по исследованию; – демонстрирует аргументированность проведенных	Пороговый	5– 6 баллов

	ПК-4	– Способен осуществлять конфигурирование интеграционного решения на базе интеграционной платформы	исследований и сформулированных выводов работы	Базовый	7– 8 баллов
				Высокий	9 – 10 баллов
4.Уровень апробации работы	ОПК-1;	-Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	демонстрирует возможность применения разработанной в работе математической модели и (или) программного продукта в практической деятельности – показывает навыки программирования к проектированию, конструированию и тестированию разработанного в работе программного продукта или приложения;	Пороговый	5–6 баллов
				Базовый	5– 6баллов
	ПК-4	– Способен осуществлять конфигурирование интеграционного решения на базе интеграционной платформы		Высокий	9 – 10 баллов
5.Полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме	ОПК-1;	-Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	исследуемая проблема раскрыта полностью; – работа имеет научную и (или) практическую значимость; – в работе содержатся методические рекомендации или методические разработки с серьезной аргументацией; – вносимые предложения и рекомендации можно интерпретировать в область будущей профессиональной деятельности.	Пороговый	5– 6баллов
				Базовый	7 – 8 баллов
	ПК-4	– Способен осуществлять конфигурирование интеграционного решения на базе интеграционной платформы		Высокий	9 – 10баллов

6.Степень владения современным математическим аппаратом, программными продуктами и компьютерными технологиями	ОПК-1;	-Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	применяет математические методы и модели при решении исследуемой проблемы; – связывает тему исследования с профессиональными вопросами и задачами; – использует современные методы исследования; – владеет методами поиска информации в Интернет, обработки результатов исследований с помощью современных информационных технологий; – практическая часть исследования содержит новизну в математическом моделировании и (или) алгоритмическом, программном решении проблемы	Пороговый	5–6 баллов
				Базовый	7 – 8 баллов
	ПК-4	– Способен осуществлять конфигурирование интеграционного решения на базе интеграционной платформы		Высокий	9 – 10 баллов
7. Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций.	ОПК-1;	-Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	на защите показывает свободное владение материалом работы; – демонстрирует знание теоретических и практических подходов к исследуемой проблеме; – владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;	Пороговый	5–6 баллов
			– правильно формулирует полученные выводы по исследованию; – уверенно отвечает на вопросы ГЭК	Базовый	7 – 8 баллов
	ПК-4	– Способен осуществлять конфигурирование интеграционного решения на базе интеграционной платформы		Высокий	9 – 10 баллов

**Таблица 4. Критерии оценок ВКР**

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	61-70 баллов
«хорошо»	51-60 баллов
«удовлетворительно»	35-50 баллов

### 8.3 Типовые контрольные задания

#### 8.3.1 Примерная тематика выпускных квалификационных работ

1. Градиентные методы в задачах оптимального управления.
2. Методы нелокального улучшения в задачах оптимального управления.
3. X-метод нелокального улучшения в квадратичных задачах оптимального управления.
4. P-метод нелокального улучшения в квадратичных задачах оптимального управления.
5. Метод возмущений краевой задачи улучшения в квадратичных задачах оптимального управления.
6. Метод возмущений проекционного условия улучшения в квадратичных задачах оптимального управления.
7. Метод фазовой линеаризации в задачах оптимального управления.
8. Метод игольчатой линеаризации в задачах оптимального управления.
9. Разработка программ решения интегро-дифференциальных уравнений Фредгольма с отклоняющимся аргументом.
10. Решение и исследование интегро-дифференциальных уравнений Вольтерра с отклоняющимся аргументом.
11. Разработка программ по решению дифференциальных уравнений с отклоняющимся аргументом.
12. Системы интегро-дифференциальных уравнений.
13. Приближенные методы решения линейных интегро-дифференциальных уравнений.
14. Смешанные интегральные уравнения.
15. Решение задач Коши для интегро-дифференциальных уравнений Вольтерра с функциональным запаздыванием.
16. Интегро-дифференциальные уравнения Фредгольма с вырожденными ядрами запаздывающего типа.
17. Приближенные методы решения интегро-дифференциальных уравнений Вольтерра с запаздывающим аргументом. Интегральные и интегро-дифференциальные уравнения Вольтерра.
18. Методы расчёта сводных характеристик выборки.
19. Расчет системы массового обслуживания методом Монте-Карло.
20. Элементы спектральной теории стационарных случайных процессов.
21. Элементы теории корреляции
22. Пакет программ по исследованию линейных управляемых систем
23. Моделирование линейных управляемых систем.
24. Задачи оптимизации себестоимости продукции.
25. Задачи оптимизации экологической обстановки региона.
26. Синтез динамических систем.
27. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов.
28. Социально-экономическое развитие региона.
29. Метод условного градиента.
30. Интерполирование функций и практическое применение.
31. Численное решение дифференциальных уравнений с частными производными эллиптического типа.
32. Численные решения уравнений математической физики.
33. Задачи параметрического программирования
34. Оптимизационные задачи с ограничениями (условный экстремум).
35. Программное обеспечение задач оптимального управления

36. Метод штрафных функционалов в задачах оптимального управления.
37. Метод покоординатного спуска в задачах математического программирования.
38. Метод случайного поиска в задачах математического программирования.
39. Метод штрафов в задаче математического программирования.
40. Вариационно-разностный метод решения краевых задач в части моделирования координатных функции.
41. Социо-эколого-экономическая модель устойчивого развития региона (РБ) с инновационным блоком.
42. Задачи оптимизации на социо-экономической модели развития региона.
43. Оптимизация эколого-экономической модели развития региона на основе принципа расширения.

### 8.3.2

### Типовой билет государственного экзамена

Направление 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
Экзаменационный билет №1

#### Задание 1

Найти параметрические уравнения плоской кривой, натуральное уравнение которой имеет вид

$$k = \frac{4}{\sqrt{9-s}}, \text{ где } s - \text{длина дуги, а } k - \text{кривизна этой кривой.}$$

#### Задание 2

1. Построить неоднородное дифференциальное уравнение, если известны его частные решения  $y_1^* = 1$ ,  $y_2^* = -x$ ,  $y_3^* = e^x$

2. Записать общее решение уравнения и найти поверхность, удовлетворяющую заданным условиям

$$z \frac{\partial z}{\partial x} - xy \frac{\partial z}{\partial y} = 2xz \quad \text{при } x=1, \quad z=y^2$$

#### Задание 3

1. Исследовать несобственный интеграл на сходимость:

$$\iint_D \frac{y}{x} dx dy, \quad D = \{(x, y) : x > 1, -1 < y < 1\}$$

2. Найти наибольшее и наименьшее значения функции в указанной области:

$$f(x, y) = (x - y) \cdot \sqrt[3]{(1 - x)^2}, \quad y^2 \leq x \leq 2$$

#### Задание 4

1. Найти положительный корень уравнения  $4 - 5x^2 = 3x = 0$  численно с точностью  $\varepsilon = 0.01$

2. Дана таблица значений функции  $y = f(x)$ :

x	-2	0	2	5	8
y	18,6	7	0,6	-51,75	-83,4

Найдите значение функции для  $x=1$ .

### Задание 5

Даны выборочные варианты  $x_i$  и соответствующие им частоты  $n_i$  количественного признака  $X$

а) Найти выборочные среднюю, дисперсию и среднее квадратическое отклонение. (Дисперсию найти двумя способами)

б) Считая, что количественный признак распределен по нормальному закону и что выборочная дисперсия равна генеральной дисперсии, найти доверительный интервал для оценки математического ожидания с надежностью  $\gamma$ .

1	$x_i$	80	90	100	110	120	130	140	$\gamma = 0,95$
	$n_i$	4	8	12	45	20	12	9	

### Задание 6

1. Решить задачу линейного программирования симплекс-методом

$$z = 4x_1 + 4x_2 + 4x_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 6x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 24 \\ 5x_1 + x_2 + 4x_3 \leq 21 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \quad x_3 \geq 0,$$

2. Решить задачу вариационного исчисления

$$\int_0^1 (\dot{x}^2(t) + 12x(t)) dt \rightarrow \text{extr}, \quad x(0) = 0, \quad x(1) = 2.$$

### Задание 7

Дан текстовый файл “Input.txt”, находящийся в текущей папке. Файл содержит положительные целые числа, разделенные пробельными символами.

1. Определить, имеются ли в файле “дружественные” числа. Если да, то вывести построчно все различные пары искомых чисел, разделяя числа в паре пробелом, иначе вывести сообщение “NO”. Два натуральных числа называются “дружественными”, если каждое из них равно сумме всех положительных делителей другого (например, 220 и 284).

Описать и использовать функцию нахождения суммы положительных делителей натурального числа.

2. Упорядочить числа по не убыванию старших (первых) цифр.



**Шаблон оценочного листа по государственному экзамену**  
 Министерство науки и высшего образования РФ  
 ФГБОУ ВПО «Бурятский государственный университет им. Доржи Банзарова»

Институт математики, физики и компьютерных наук  
 Кафедра системного анализа и компьютерных наук

**Оценочный лист № \_\_\_\_\_**  
**члена государственной экзаменационной комиссии**  
**по приему государственного экзамена**

По направлению подготовки (специальности), дисциплине \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

№ п/п	Ф. И.О.	Номер билета	Оценка ответов по вопросам (заданиям) экза- менационного билета			Средняя оценка	Итоговая оценка
			1	2	3		

Член ГЭК \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
 (подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**Шаблон задания на выпускную квалификационную работу**  
 Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет им. Доржи Банзарова»

Институт математики, физики и компьютерных наук  
 Кафедра системного анализа и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ  
 Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_ (подпись)  
 «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

**ЗАДАНИЕ**  
 на выполнение выпускной квалификационной работы

студента \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_  
 (фамилия, имя, отчество)

1. Тема ВКР: \_\_\_\_\_

Утверждена решением заседания кафедры от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г. № \_\_\_\_\_

2. Руководитель: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О., должность, ученое звание, ученая степень)

3 Сроки защиты выпускной квалификационной работы: \_\_\_\_\_

4 Краткое содержание работы: \_\_\_\_\_

**5. Календарный план**

Наименование этапов выполнения работы	Срок выполнения этапов работы	Отметка о выполнении

Руководитель \_\_\_\_\_  
 (подпись) \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_  
 (подпись)

6. Выпускная работа закончена «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Считаю возможным допустить \_\_\_\_\_  
 к защите его выпускной квалификационной работы

Научный руководитель \_\_\_\_\_

7. Допустить \_\_\_\_\_ к защите выпускной квалификационной работы (протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**Образец шаблона титульного листа выпускной квалификационной работы**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет им. Доржи

Банзарова»

Институт математики, физики и компьютерных наук

Кафедра системного анализа и компьютерных наук

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ ФИО

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.

ФИО студента

название выпускной квалификационной работы (Вы-  
пускная квалификационная работа)

Научный руководитель: \_\_\_\_\_

(уч. звание, уч. степень)

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Автор работы: студент гр. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Улан-Удэ

202\_

**Шаблон отзыва руководителя дипломного проекта (работы)**  
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет им. Доржи Банзарова»

Институт математики, физики и компьютерных наук  
Кафедра системного анализа и компьютерных наук

**ОТЗЫВ**

(руководителя выпускной квалификационной работы)

Тема ВКР \_\_\_\_\_

Студент \_\_\_\_\_ при работе над ВКР проявил себя следующим образом:

1. Степень творчества

\_\_\_\_\_

2. Степень самостоятельности

\_\_\_\_\_

3. Прилежание

\_\_\_\_\_

4. Уровень специальной подготовки студента

\_\_\_\_\_

5. Практическая значимость исследования

\_\_\_\_\_

**ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

\_\_\_\_\_

Ф.И.О. научного руководителя ВКР \_\_\_\_\_

Должность \_\_\_\_\_ Кафедра \_\_\_\_\_

Ученое звание \_\_\_\_\_ Ученая степень \_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Шаблон оценочного листа по защите ВКР

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет им. Доржи Банзарова» Институт математики, физики и компьютерных наук Кафедра системного анализа и компьютерных наук				
Оценочный лист № _____ члена государственной экзаменационной комиссии по защите ВКР				
Член ГЭК			Дата	
№ п/п	Ф.И.О. студента	Вопросы, задаваемые членом ЭК	Оценка ответов	Общая оценка

**Форма отчета председателя ГЭК**  
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БУРЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДОРЖИ**  
**БАНЗАРОВА»**

**ОТЧЁТ**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ КОМИССИИ**

по направлению подготовки

(направление подготовки (специальность) высшего образования с указанием кода и наименования)

Институт/факультет \_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_

(шифр)

Форма обучения \_\_\_\_\_

Очная (заочная) \_\_\_\_\_

Представлен в отдел методической работы и управления качеством образования  
 УМУ БГУ

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**1. Анализ качественного состава государственной экзаменационной комиссии и организация её работы.**

Состав ГЭК был утверждён приказом ректора БГУ от \_\_\_\_\_ 202\_\_ года № \_\_\_\_.

Председатель Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК):

\_\_\_\_\_  
 (Ф.И.О., учёная степень, учёное звание)

\_\_\_\_\_  
 должность, предприятие (организация) министер-

\_\_\_\_\_  
 ство, ведомство

Члены ГЭК:

\_\_\_\_\_  
 (Ф.И.О., учёная степень, учёное звание, должность, предприятие (организация))

Секретарь ГЭК \_\_\_\_\_

*Качественный состав государственной экзаменационной комиссии (ГЭК):*

доктора наук, профессора: \_\_\_\_\_ чел.;

кандидаты наук, доценты: \_\_\_\_\_ чел.;

представители работодателей: \_\_\_\_\_ чел., в т.ч.

доктора наук, професс-

сора: \_\_\_\_\_ чел.;

кандидаты наук,

доценты: \_\_\_\_\_ чел.

**2. Характеристика общей теоретической подготовки студентов по данному направлению.**

**3. Характеристика общей практической подготовки студентов по данному направлению (с указанием баз практик и качества их прохождения).**

**4. Анализ аттестационных испытаний, входящих в состав государственной итоговой аттестации.**

**5. Анализ результатов государственного экзамена**

(отметить общий уровень подготовки, владение студентами теоретическим материалом и т.д.)

**Результаты государственных экзаменов по \_\_\_\_\_**

Всего сдавало		Отлично		Хорошо		Удовлетворительно		Неуд.	
Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Средний балл									

**6. Анализ результатов защиты выпускных квалификационных работ**

(Отметить соответствие требованиям ФГОС ВО, актуальность тематики, качество оформления ВКР, владение терминологией и т.д.)

Общее число рецензентов \_\_\_\_\_, в т.ч. сотрудников университета \_\_\_\_\_, представителей работодателей \_\_\_\_\_.

Оценка качества рецензий. Отметить лучшие рецензии; указать рецензентов, оценка работ которых является поверхностной или необъективной.

**Результаты защиты выпускных квалификационных работ по специальности (направлению)**

Показатели	Всего	
	кол.	%
1. Принято к защите выпускных квалификационных работ		
2. Защищено выпускных квалификационных работ		
3. Оценки выпускных квалификационных работ:		
“отлично”		
“хорошо”		

“удовлетворительно”		
“неудовлетворительно”		
<b>Средний балл</b>		
4. Количество выпускных квалификационных работ, выполненных:		
4.1. по темам, предложенным студентами		
4.2. по заявкам предприятий		
4.3. в области фундаментальных и поисковых научных исследований		
5. Количество выпускных квалификационных работ, рекомендованных:		
5.1. к опубликованию		
5.2. к внедрению		
5.3. внедрённых		
6. Количество дипломов с отличием		

**7. Недостатки в подготовке студентов по данному направлению подготовки (специальности)**

**8. Предложения по совершенствованию подготовки студентов по направлению подготовки (специальности)**

**Председатель ГЭК** \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. подпись

**Заведующий выпускающей  
кафедрой** \_

(Ф.И.О., учёная степень, учёное звание)

“\_\_\_” \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. \_\_\_\_\_

подпись

**Декан факультета/ директор института** \_\_\_\_\_

((Ф.И.О., учёная

степень, учёное звание)

“\_\_\_” \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. \_\_\_\_\_

подпись

Отчёт рассмотрен и утверждён на заседании Учёного совета

\_\_\_\_\_ факультета /института  
(факультет/институт)

протокол № \_\_\_\_\_

“\_\_\_” \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.



**Контрольные сроки при подготовке выпускной квалификационной работы в течение учебного года**

<b>Срок сдачи</b>	<b>Отчетная работа</b>	<b>Кому сдается</b>
За полгода до защиты ВКР	Заявление о выборе темы выпускной квалификационной работы и назначении научного руководителя	Выпускающей кафедре
За 2 месяца до начала преддипломной практики	1. Развёрнутое содержание выпускной квалификационной работы; 2. План подготовки выпускной квалификационной работы с контрольными сроками представления научному руководителю глав или промежуточных вариантов выпускной квалификационной работы; 3. Обзор литературы по теме исследования	Научному руководителю
За четыре недели до даты окончательной сдачи выпускной квалификационной работы	Предварительный вариант выпускной квалификационной работы	Научному руководителю
За две недели до даты устной защиты	Окончательный вариант выпускной квалификационной работы для аттестации	Научному руководителю
За десять дней до даты устной защиты	Проверка на объем заимствования с использованием системы анализа текстов на наличие заимствований пакета «Антиплагиат»	Научному руководителю

## Приложение 8

### ЗАЯВЛЕНИЕ ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТЕМЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ И НАЗНАЧЕНИИ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

Заведующему кафедрой

\_\_\_\_\_  
уч. звание,  
уч. степень  
\_\_\_\_\_  
Ф.И.О.  
от студента группы

\_\_\_\_\_  
№ группы  
\_\_\_\_\_  
Ф.И.О.

Прошу утвердить тему моей выпускной квалификационной работы:  
«\_\_\_\_\_»  
(тема выпускной квалификационной работы)

и назначить научным руководителем: \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. научного руководителя)

Аннотация темы выпускной квалификационной работы прилагается.

С «Положением о государственной итоговой аттестации выпускников ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет» ознакомлен.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_г. \_\_\_\_\_/  
подпись студента /расшифровка подписи

«Согласовано» \_\_\_\_\_ научный руководитель  
подпись/расшифровка подписи