

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Российский государственный гуманитарный университет»**  
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Факультет информационных систем и безопасности  
Кафедра фундаментальной и прикладной математики

### **ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика  
Направленность (профиль) Математика информационных сред  
Уровень высшего образования - *бакалавриат*

Форма обучения - *очная*

Программа адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здравья и инвалидов

Москва 2021

Программа государственной итоговой аттестации

Составители:

Д.п.н., проф., зав. кафедрой фундаментальной и прикладной математики

*В.К. Жаров*

Специалист по УМР 1 категории кафедры фундаментальной и прикладной математики

*Т.А. Верховская*

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОП ВО

01.03.04 Прикладная математика

\_\_\_\_\_ Жаров В.К.

«04» июня 2021 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### **1. Общие положения**

- 1.1. Цель государственной итоговой аттестации выпускников
- 1.2. Формы государственной итоговой аттестации
- 1.3. Типы задач профессиональной деятельности выпускников
- 1.4. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы высшего образования

### **2. Программа государственного экзамена**

- 2.1. Содержание экзамена
- 2.2. Оценочные материалы для проведения государственного экзамена
  - 2.2.1. Описание показателей, критериев и шкалы оценивания
  - 2.2.2. Типовые контрольные задания или иные материалы
  - 2.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания
- 2.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственного экзамена
  - 2.3.1. Список источников и литературы
  - 2.3.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### **3. Рекомендации по подготовке и оформлению ВКР**

- 3.1. Общие требования к содержанию и оформлению ВКР
  - 3.1.1. Общие требования к ВКР
  - 3.1.2. Структура ВКР
  - 3.1.3. Оформление ВКР
- 3.2. Оценочные материалы для ВКР
  - 3.2.1. Описание показателей, критериев и шкалы оценивания
  - 3.2.2. Примерная тематика ВКР
  - 3.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

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

### **5. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья**

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

Приложение 1. Форма титульного листа ВКР

Приложение 2. Форма оглавления ВКР

## 1. Общие положения

### 1.1. Цель государственной итоговой аттестации выпускников

Целью государственной итоговой аттестации выпускников является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы требованиям федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика.

### 1.2. Формы государственной итоговой аттестации

Формами государственной итоговой аттестации являются:

- Государственный экзамен
- Выпускная квалификационная работа (далее - ВКР).

### 1.3. Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический.

### 1.4. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы высшего образования

Код	Наименование компетенции	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР

#### универсальные компетенции (УК):

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 в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	+	
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	+	
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	+	

**общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

ОПК-1	Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	+	+
ОПК-2	Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем	+	+
ОПК-3	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	+	+
ОПК-4	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	+	+

**профессиональные компетенции по типам задач профессиональной деятельности (ПК):**

<i>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</i>			
ПК-1	Способен проводить систематизацию, алгоритмизацию конкретных информационных потоков по месту научных исследований, производственной деятельности.	+	+
<i>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</i>			
ПК-2	Способен выделять, формулировать возникающие в результате самостоятельной научной деятельности или деятельности научных, производственных, административных учреждений задачи или подзадачи для решения текущих проблем	+	+
ПК-3	Способен осуществлять поиск, изучение и разработку новых теоретических или практических проблем, сведений, относящихся к решению текущих научных исследований, производственных задач; в информационных средах находить, создавать основные элементы будущих математических структур или конструктивных математических моделей	+	+

## 2. Программа государственного экзамена

### 2.1. Содержание экзамена

Программа государственного экзамена по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика, направленность (профиль) «Математика информационных сред» включает теоретические знания по следующим дисциплинам учебного плана:

Дисциплины (модули)	Темы
Математический анализ	<p>Предел последовательностей. Непрерывность функций. Основные теоремы дифференциального исчисления. Раскрытие неопределенностей. Правила Лопиталя. Исследование функций с помощью производной.</p> <p>Неопределенный интеграл и простейшие приемы интегрирования. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.</p> <p>Двойные интегралы. Замена переменных в двойном интеграле. Некоторые геометрические и физические приложения двойных интегралов. Криволинейные интегралы. Связь между криволинейными и двойными интегралами. Некоторые приложения криволинейных интегралов второго рода. Тройные интегралы.</p> <p>Числовые и функциональные ряды: основные положения. Числовые ряды с положительными членами. Знакопеременные ряды. Функциональные ряды. Степенные ряды: разложение функции в ряд Тейлора. Степенные ряды.</p>
Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения порядка выше первого.
Линейная алгебра	Системы линейных уравнений. Определители. Системы линейных уравнений. Общая теория. Алгебра матриц. Комплексные числа. Линейные пространства.
Теория функций комплексного переменного	Комплексная плоскость и сфера. Топология на комплексной плоскости. Дифференцируемость и элементарные функции. Интеграл, первообразная, теорема Коши. Ряды Тейлора и ряды Лорана. Геометрические принципы. Изолированные особые точки, полюса и существенные особенности.
Математическая логика	Элементы теории множеств. Исчисление высказываний. Исчисление предикатов. Элементы теории алгоритмов. Формальная арифметика и элементы теории доказательств.
Теория вероятностей	Математические модели случайных явлений и аксиоматика теории вероятностей. Условная вероятность, независимость, схема Бернулли. Понятие случайных величин. Основные типы распределений случайных величин. Основные характеристики случайных величин. Закон больших чисел и предельные теоремы. Методы компьютерной реализации вероятностных моделей для решения практических задач.
Математическая статистика и теория случайных процессов	Статистические оценки параметров распределений. Проверка статистических гипотез. Корреляционный и регрессионный анализ. Основные понятия теории случайных процессов. Марковские

	процессы.
Дискретная математика	Множества и отношения. Комбинаторика. Булевы функции. Алгебраические структуры. Элементы теории алгоритмов и теории автоматов.
Общая алгебра и теория чисел	Теоретико-множественные основы алгебры. Элементы теории чисел. Основы теории групп. Основы теории колец. Конечные поля. Бинарные отношения и универсальные алгебры. Коммутативные кольца и поля.
Функциональный анализ	Метрические и топологические пространства. Нормированные и топологические линейные пространства. Линейные операторы и линейные функционалы. Мера и интеграл Лебега. Пространство суммируемых функций: пространство $L_1, L_2, l$ . Преобразование Фурье.
Квантовые вычисления и квантовая криптография	Обзор математических методов квантовой физики. Алгебраический аппарат квантовой информатики. Элементы квантовой механики. Квантовый компьютер. Элементы квантовой криптографии.
Физическая культура и спорт, Элективные дисциплины по физической культуре и спорту	Социальная значимость физической культуры и её роль в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности; Особенности использования средств и методов физической культуры для оптимизации работоспособности; Основы индивидуального выбора вида спорта или системы физических упражнений для своего физического совершенствования
Безопасность жизнедеятельности	Характер чрезвычайных ситуаций и их последствия для жизнедеятельности; Способы защиты жизни и здоровья в чрезвычайных ситуациях; Оказания первой помощи населению при ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, а также при массовых эпидемиях.
Экономика	Экономика и экономическая наука. Личные финансы
Основы российского права	Система российского права

## 2.2. Оценочные материалы для проведения государственного экзамена

### 2.2.1. Описание показателей, критерии и шкалы оценивания

Оценка за государственный экзамен	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»	Выставляется обучающемуся, если он глубоко иочно усвоил теоретический материал, может продемонстрировать это в ходе госэкзамена. Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Компетенции, закреплённые за дисциплинами, выносимыми на государственный экзамен, сформированы на уровне – «высокий».

Оценка за государственный экзамен	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«хорошо»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе госэкзамена, умеет увязывать теорию с практикой, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Компетенции, закреплённые за дисциплинами, выносимыми на государственный экзамен, сформированы на уровне – «хороший».</p>
«удовлетворительно»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе госэкзамена.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплинами, выносимыми на государственный экзамен, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
«неудовлетворительно»	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический материал, допускает грубые ошибки при его изложении в ходе госэкзамена.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплинами, выносимыми на государственный экзамен, не сформированы.</p>

## 2.2.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН:

### Математический анализ

1. Последовательность (определение, операции над последовательностями, свойства последовательностей и операций над ними). Предел последовательности (определение). Теоремы о существовании и единственности предела последовательности (формулировка, доказательство). Критерий Коши сходимости последовательности.
2. Монотонная последовательность (определение). Примеры. Доказательство сходимости монотонной ограниченной последовательности.
3. Теорема о вложенных отрезках (формулировка, доказательство).
4. Предел функции в точке (определения по Коши и по Гейне, основные свойства предела).
5. Непрерывность функции в точке (определение). Классификация точек разрыва функции. Примеры.
6. Производная функции в точке (определение, геометрический и физический смысл). Дифференцируемость функции в точке (определение). Теорема о связи между дифференцируемостью функции в точке и непрерывностью (формулировка, доказательство).
7. Дифференциал функции в точке (определение, геометрический смысл). Теорема об инвариантности первого дифференциала (формулировка, доказательство).

8. Непрерывность функции в точке (определение). Основные теоремы о непрерывных функциях: первая и вторая теоремы Больцано-Коши, первая и вторая теоремы Вейерштрасса (формулировка).
9. Теорема Ролля (формулировка, доказательство, геометрический смысл).
10. Теорема Лагранжа (формулировка, доказательство, геометрический смысл).
11. Первое правило Лопиталя (формулировка, доказательство). Второе правило Лопиталя (формулировка).
12. Теоремы о необходимом и достаточном условиях возрастания (убывания) функции на замкнутом промежутке (формулировка, доказательство).
13. Экстремум функции в точке (определение). Теоремы о необходимом и достаточном условиях экстремума (формулировка, доказательство).
14. Определение направления выпуклости кривой с помощью второй производной. Точка перегиба (определение), ее нахождение.
15. Параметрическое задание функции. Формула производной функции заданной параметрическими уравнениями (вывод).
16. Теорема Тейлора (формулировка). Формула с остаточным членом в форме Лагранжа и форме Пеано. Примеры разложения элементарных функций по формуле Тейлора.
17. Двойной интеграл (определение, геометрический смысл, метод вычисления). Примеры.
18. Формула замены переменных в двойном интеграле (общий случай и переход к полярным координатам).
19. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода (определение, методы вычисления). Условие независимости криволинейного интеграла 2-го рода от пути интегрирования (формулировка, формула вычисления).
20. Связь между двойным и криволинейным интегралами 2-го рода. Формула Грина.
21. Тройной интеграл (определение, физический смысл, формула вычисления).
22. Векторный анализ: скалярные и векторные поля, их характеристики. Специальные виды векторных полей.
23. Формула замены переменной в неопределённом интеграле (доказательство). Примеры вычисления неопределённых интегралов с использованием данной формулы.
24. Формула интегрирования по частям для неопределённого интеграла (доказательство). Примеры вычисления неопределённых интегралов с использованием данной формулы.
25. Теорема разложения правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей (формулировка). Примеры интегрирования рациональных функций с использованием данной теоремы и метода неопределённых коэффициентов.
26. Вычисление интегралов вида  $\int R(\sin x, \cos x) dx$  с применением универсальной тригонометрической подстановки. Примеры. Вычисление интегралов вида  $\int \sin^m x \cos^n x dx$ . Примеры.
27. Определённый интеграл (определение, геометрический смысл). Теоремы о необходимом и достаточном условиях существования определённого интеграла (формулировка).
28. Теорема о производной от определённого интеграла по переменному верхнему пределу (формулировка, доказательство).
29. Теорема о среднем для определённого интеграла (формулировка, доказательство).

30. Формула Лейбница для определённого интеграла (вывод). Формула замены переменной для определённого интеграла, примеры её применения.
31. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и интегралы от разрывных функций (определение). Теоремы сравнения, устанавливающие сходимость или расходимость данного несобственного интеграла (формулировка). Примеры применения данных теорем.
32. Необходимый признак сходимости числового ряда (формулировка, доказательство). Показать на примере гармонического ряда, что необходимый признак не является достаточным.
33. Признак Даламбера для сходимости рядов с положительными членами (формулировка, доказательство). Примеры применения.
34. Радикальный и интегральный признаки Коши для установления сходимости или расходимости рядов с положительными членами (формулировка). Примеры.
35. Признак Лейбница для сходимости знакочередующегося ряда (формулировка, доказательство).
36. Теорема об абсолютной сходимости знакопеременного ряда (формулировка, доказательство).
37. Теорема Абеля для степенного ряда (формулировка, доказательство). Формула нахождения радиуса сходимости степенного ряда.

### Дифференциальные уравнения

1. Теорема Коши о существовании и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка, разрешённого относительно производной (формулировка, геометрический смысл). Общее и частное решения уравнений первого порядка (определение).
2. Дифференциальное уравнение первого порядка с разделяющимися переменными (определение), метод его решения. Примеры.
3. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка (определение), метод его решения. Примеры.
4. Дифференциальное уравнение  $n$ -го порядка (определение). Теорема Коши о существовании и единственности решения дифференциального уравнения второго порядка, разрешённого относительно второй производной (формулировка, геометрический смысл).
5. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка (формулировка). Алгоритм нахождения общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами в зависимости от характера корней характеристического уравнения.

### Линейная алгебра

1. Векторное пространство. Линейные комбинации. Линейная зависимость. Базис. Размерность.
2. Теорема Кронекера - Капелли.
3. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. Пространство решений однородной системы.

4. Связь между базисами. Преобразование координат вектора при преобразовании базиса. Матрица перехода.
5. Линейные операторы. Связь между линейными операторами в разных базисах.
6. Линейные подпространства.
7. Собственные векторы и значения линейного оператора.
8. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду.
9. Линейные пространства со скалярным произведением.

### **Теория функций комплексного переменного**

1. Жордановы кривые, гладкие кривые, кусочно гладкие кривые.
2. Уравнение Коши-Римана.
3. Геометрический и гидродинамический смысл комплексной дифференцируемости.
4. Степенные функции.
5. Теорема Коши для треугольника.
6. Теорема Тейлора.
7. Общая теорема Коши.
8. Интегральная формула Коши.
9. Теорема Лиувилля.
10. Формула Коши-Адамара для радиуса круга сходимости.
11. Теорема Морера.
12. Порядок нуля голоморфной функции.
13. Теорема Лорана.

### **Математическая логика**

1. Алгебра высказываний. Тавтология. Выполнимая формула.
2. Исчисление высказываний. Аксиомы. Правила вывода. Логические следствия.
3. Непротиворечивость и независимость аксиом. Теорема о полноте исчисления высказываний.
4. Предикаты. Кванторы.

### **Теория вероятностей**

1. Случайные события. Алгебра событий. Классическая вероятностная схема. Условные вероятности и независимость событий. Формула полной вероятности и формулы Байеса. Схема Бернулли. Аксиоматика теории вероятностей.
2. Случайные величины. Функции распределения и плотности вероятностей. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Коэффициент ковариации и корреляция случайных величин.
3. Биномиальный и Пуассоновский законы распределения случайных величин. Равномерный, экспоненциальный и нормальный законы распределения.
4. Предельные теоремы и примеры их применения. Неравенства Маркова и Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Центральная предельная теорема.

## Математическая статистика и теория случайных процессов

1. Основные задачи математической статистики. Вариационные ряды и их графическое представление. Средние величины и показатели вариации. Начальные и центральные моменты.
2. Точечные оценки параметров распределений. Свойства оценок. Метод моментов и его применение для нахождения точечных оценок параметров распределений. Метод максимума правдоподобия. Интервальное оценивание параметров распределений.
3. Общая схема проверки статистических гипотез. Ошибки I и II рода. Уровень статистической значимости. Проверка гипотез о математическом ожидании и дисперсии нормального распределения. Проверка гипотез о законе распределения.
4. Случайные процессы и их характеристики. Потоки событий и их свойства. Определение пуссоновского процесса. Цепи Маркова. Уравнения Колмогорова. Процессы гибели и размножения. Элементы теории массового обслуживания.

## Дискретная математика

1. Множество. Булев. Отношения. Отношение эквивалентности. Фактор-множество. Отношение частичного порядка. Диаграмма Хассе.
2. Булевые функции. Существенные и фиктивные переменные булевых функций. Понятие формулы. Простейшие тождества. СДНФ. СКНФ. Полином Жегалкина. Замкнутость. Классы Поста булевых функций. Критерий полноты системы булевых функций (теорема Поста). Базис.
3. Комбинаторика: правила суммы и произведения; размещения, сочетания, перестановки. Формулы для нахождения числа сочетаний, размещений (с повторениями и без), перестановок.
4. Полиномиальная формула. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Формула включений и исключений.
5. Графы. Матрица смежности и инцидентности. Эйлеровы графы. Критерий эйлеровости графа. Критерий квазиэйлеровости графа. Основная теорема о деревьях. Планарность. Формула Эйлера. Теорема Понтрягина-Куратовского.
6. Машина Тьюринга.

## Общая алгебра и теория чисел

1. Простые числа. Бесконечность множества простых чисел.
2. Квадратические иррациональности. Теорема Лагранжа.
3. Свойства сравнений.
4. Сравнения первой степени с одним неизвестным.
5. Сведение сравнений  $f(x) = 0 \pmod{p^n}$  к сравнению по модулю  $p$ .
6. Квадратичные вычеты. Символ Лежандра и его свойства.
7. Классы показателей по модулю  $m$ . Классы первообразных корней.
8. Построение конечного поля заданного порядка с помощью неприводимых многочленов. Поиск порождающих элементов мультиплитативной группы для заданных полей. Описание подполей заданного конечного поля.

### **Функциональный анализ**

1. Кольцо множеств.
2. Полные метрические пространства: принцип вложенных шаров.
3. Действительные функции на метрических и топологических пространствах.
4. Общее понятие меры.
5. Измеримые функции: сходимость по мере.
6. Пространства  $L_1$  и  $L_2$ .

### **Квантовые вычисления и квантовая криптография**

1. Понятие кубита.
2. Уравнение Шредингера, описывающее унитарную эволюцию системы. Общее решение уравнения Шредингера.
3. Стационарное решение. n-кубитные квантовые состояния.
4. Квантовая запутанность.
5. Оператор координаты и импульса. Собственные функции и собственные значения.

### **Физическая культура и спорт, Элективные дисциплины по физической культуре и спорту**

1. Физическая культура и спорт как средство сохранения и укрепления здоровья и физического совершенствования.
2. Социально-биологические основы физической культуры и спорта. Влияние факторов на жизнедеятельность организма (природных, экологических, социальных).
3. Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры.
4. Самостоятельные занятия физической культурой: формы, содержание, планирование объема и интенсивности занятий
5. Самоконтроль при самостоятельных занятиях физической культурой. Использование методов самоконтроля.

### **Безопасность жизнедеятельности**

1. Определение чрезвычайной ситуации (ЧС) и классификация ЧС.
2. Мероприятия и способы защиты населения и территорий в ЧС.
3. Реанимационные мероприятия при остановке сердца и дыхания. Способы их проведения.
4. Кровотечения. Виды, способы временной остановки кровотечения.
5. Переломы, виды. Первая помощь при различных видах переломов (верхняя конечность, нижняя конечность, позвоночник, кости таза, ребра, череп).
6. Особо опасные инфекции, их способы передачи. Противоэпидемические мероприятия. Карантин. Обсервация.

### **Экономика**

1. Экономическая теория и хозяйственная практика. Сущность, цели и функции экономической политики.
2. Цели и задачи управления личными финансами.
3. Особенности формирования бюджетов домашних хозяйств.

**Основы российского права**

1. Понятие, признаки и виды правонарушения.
2. Состав правонарушения: понятие и основные элементы.
3. Понятие, признаки и виды юридической ответственности.

**ПРИМЕРНЫЕ ЗАДАЧИ:**

**Дискретная математика:**

Викторова Н.Б. Дискретная математика. Булевы функции: сборник контрольных работ. – Москва, ООО «Проспект», 2018.- С. 71-73 (контрольная работа №3, вариант 30).

**Линейная алгебра:**

Сборник задач по математике для вузов : в 4 ч. / [Болгов В. А. и др.] ; под общ. ред. А.В. Ефимова, Б. П. Демидович. - 3-е изд., испр. - М.: Наука, 1993-. - ISBN 5-02-014338-3.  
Ч. 1: Линейная алгебра и основы математического анализа. - М.: Наука, 1993. –  
**Глава 4, №№ 4.136, 4.141, 4.172, 4.175, 4.214.**

В задачах №№ 4.136, 4.141 найти собственные числа и собственные векторы линейного оператора, заданного матрицей.

**№4.136**

$$\begin{pmatrix} 4 & -5 & 2 \\ 5 & -7 & 3 \\ 6 & -9 & 4 \end{pmatrix}$$

**№4.141**

$$\begin{pmatrix} 2 & 6 & -15 \\ 1 & 1 & -5 \\ 2 & 2 & -6 \end{pmatrix}$$

В задачах №№ 4.172, 4.175 выяснить, можно ли заданную матрицу линейного оператора диагонализировать переходом к новому базису. Найти этот базис и соответствующую ему диагональную форму матрицы.

**№4.172**

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 2 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

**№ 4.175**

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 5 & -3 & 3 \\ -1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$$

**№4.214.** Найти ортогональное преобразование, приводящее следующую квадратичную форму к каноническому виду.

$$x_1^2 + x_2^2 + 5x_3^2 - 6x_1x_2 + 2x_1x_3 - 2x_2x_3$$

**Теория графов:**

1. Дать определение матрицы смежности графа, описать ее свойства. Построить граф, который описывается следующей матрицей инцидентности:

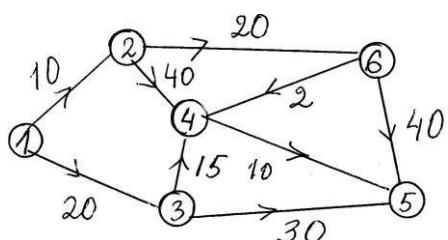
$$a) \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad b) \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad v) \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

2. Привести по 2 примера двудольного графа, регулярного графа степени 4, пример кубического графа.

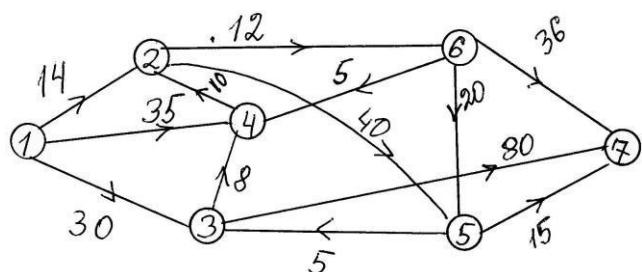
3. Построить граф с 6 вершинами, который имеет эйлеров цикл, но не имеет гамильтонова цикла.

4. Найти кратчайший путь

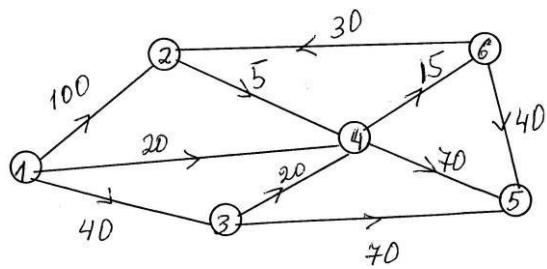
a) из  $V_1$  в  $V_5$  :



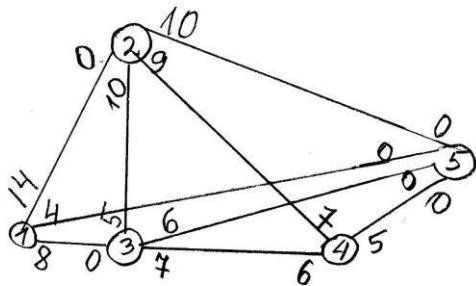
б) из  $V_1$  в  $V_7$  :



в) из  $V_1$  в  $V_5$ :

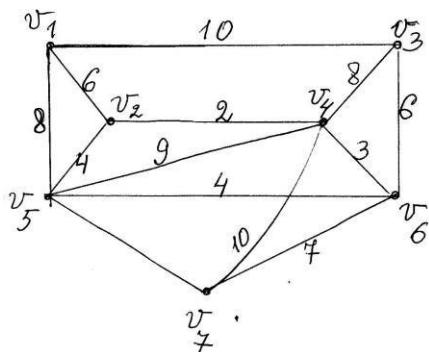


5. Найти максимальный поток из 1 в 5:

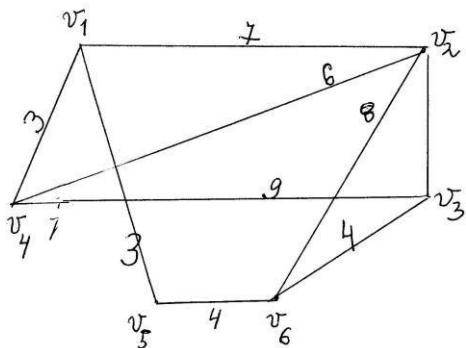


6. Построить минимальное оствое дерево

а)



б)



### 2.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Порядок и правила организации и проведения государственной итоговой аттестации выпускников всех форм обучения определены Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры РГГУ.

Для подготовки к госэкзамену студенту рекомендуется ознакомиться со списком теоретических вопросов в п.2.2.3, со списком источников и литературы в п.2.3 данной Программы, а также посетить консультации, проводимые накануне госэкзамена.

В билет государственного междисциплинарного экзамена входят два теоретических вопроса и одна задача (устный ответ). Ответ на вопросы экзамена билета должен быть проиллюстрирован практическими примерами.

На подготовку ответа на вопросы и задания экзамена билета во время госэкзамена студенту дается не менее 45 минут.

### **2.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственного экзамена**

#### **2.3.1. Список источников и литературы**

##### **Литература**

###### **Математический анализ**

1. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2 частях.— Изд. 4-е, стер. - СПб: Лань, 2004.  
Ч. 1. - 448с.
2. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2 частях.— Изд. 4-е, стер. - СПб: Лань, 2004.  
Ч. 2. - 463 с.
3. Краснова С. А. Основы математического анализа : учеб. пособие / С. А. Краснова, В. А. Уткин ; [отв. ред. В. В. Кульба ; Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Рос. гос. гуманитарный ун-т"]. - М.: РГГУ, 2010. - 557 с.: рис.
4. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления : учеб. пособие для вузов / Н. С. Пискунов. - Изд. 13-е. - М.: Наука, 1985. - 22 см.  
Ч. 1. - 1985. - 432 с.
5. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления : учеб. пособие для вузов / Н. С. Пискунов. - Изд. 13-е. - М.: Наука, 1985. - 22 см  
Ч. 2. - 1985. - 560 с.

###### **Линейная алгебра. Общая алгебра и теория чисел**

1. Ильин В.А. Линейная алгебра: учебник для студентов физических специальностей и специальности "Прикладная математика" / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк; [МГУ им. М. В. Ломоносова]. - Изд. 6-е, стер. - М.: Физматлит, 2007. - 278 с.
2. Кострикин А. И. Введение в алгебру: учебник для студентов ун-тов, обучающихся по специальностям "Математика" и "Прикл. математика" / А. И. Кострикин. - М.: Наука, Физматлит, 2000. - Ч. 3: Основные структуры алгебры. - 2000. - 271 с.
3. Сборник задач по математике для вузов : в 4 ч. / [Болгов В. А. и др.] ; под общ. ред. А. В. Ефимова, Б. П. Демидович. - 3-е изд., испр. - М.: Наука, 1993-. - ISBN 5-02-014338-3.  
Ч. 1: Линейная алгебра и основы математического анализа. - М.: Наука, 1993. – 478с.

###### **Дискретная математика**

1. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику: учеб. пособие для вузов. – М.:

Высш.шк., 2008.- 384 с.

2. Аляев Ю.А. Дискретная математика и математическая логика: учебник/ Ю.А. Аляев, С.Ф.Тюрин.- М.: Финансы и статистика, 2006. – 364 с.
3. Гаврилов Г.П. Задачи и упражнения по дискретной математике/ Г. П. Гаврилов, А. А. Сапоженко. - Изд. 3-е, перераб. - М.: Физматлит, 2009. - 416 с.
4. Викторова Н. Б. Дискретная математика. Булевы функции : сборник контрольных работ / Н. Б. Викторова. - Москва : Проспект, 2018. - 75, [1] с. ; 21 см. - Библиогр.: с. 76. - ISBN 978-5-392-24197-2 .

### ***Теория функций комплексного переменного***

Свешников, А. Г. Теория функций комплексной переменной: учебник / А.Г. Свешников, А.Н. Тихонов, - 6-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 336 с.: ISBN 978-5-9221-0133-2. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/544573>

### ***Дифференциальные уравнения***

1. Эльсгольц Л. Э. Дифференциальные уравнения: учебник для физ. и физ.-мат. фак. ун-тов / Л. Э. Эльсгольц. - Изд. 6-е. - М.: УРСС: КомКнига, 2006. - 309 с.
2. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А. Ф. Филиппов. - М.; Ижевск: РХД, 2005. - 174 с.+2013

### ***Теория вероятностей. Математическая статистика и теория случайных процессов***

1. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник/ Н. Ш. Кремер. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ, 2006. - 573 с.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб. - М.: Высш. образование, 2006. - 478 с.

### ***Функциональный анализ***

1. Лебедев В.И. Функциональный анализ и вычислительная математика : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Математика", "Прикладная математика" / В. И. Лебедев. - Изд. 4-е, испр. и доп. - М.: Физматлит, 2005. - 295 с.
2. Ревина, С. В. Функциональный анализ в примерах и задачах: учеб. пособие / Ревина С.В., Сазонов Л.И. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2009. - 120 с. ISBN 978-5-9275-0683-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/556115>

### ***Теория графов***

1. Судоплатов С. В. Элементы дискретной математики: учебник. - М.: Инфра-М, 2003. - 279 с.
2. Акимов О. Е. Дискретная математика: логика, группы, графы / О. Е. Акимов. - Изд. 2-е, доп. - М.: Лаб. базовых знаний, 2003. - 376 с.

### ***Квантовые вычисления и квантовая криптография***

1. Хренников А. Ю. Введение в квантовую теорию информации / А. Ю. Хренников. - М.: Физматлит, 2008. - 283 с.

### ***Безопасность жизнедеятельности***

1. Авитисов П. В. Организация оказания первой помощи населению в зонах чрезвычайных ситуаций : учебник / П. В. Авитисов, Н. Л. Белова, А. В. Золотухин ; [Минобрнауки России, Федер. гос. бюджетное образоват. учреждение высш. образования "Рос. гос. гуманитарный ун-т"]. - Москва : РГГУ, 2019. - 256, [1] с.
2. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджетное образоват. учреждение высш. проф. образования "Рос. гос. гуманитарный ун-т". - Москва: РГГУ, 2014.
- . Ч. 1 : Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях / Н. Л. Белова [и др.] ; под ред. В. М. Решетникова. - Москва: РГГУ, 2014. - 307, [1] с.
3. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч.2: Первая помощь при чрезвычайных ситуациях / П. В. Авитисов [и др.] ; под ред. П. В. Авитисова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджетное образоват. учреждение высш. проф. образования "Рос. гос. гуманитарный ун-т". - Электрон. дан. - Москва : РГГУ, 2014. - 289 с. - Режим доступа: <http://elib.lib.rsuu.ru/elib/000009434>

### ***Физическая культура и спорт, Элективные дисциплины по физической культуре и спорту***

1. Физическая культура студентов специального учебного отделения : учебное пособие / Л. Н. Гелецкая, И. Ю. Бирдигулова, Д. А. Шубин, Р. И. Коновалова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 220 с. - ISBN 978-5-7638-2997-6. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniум.com/catalog/product/511522>
2. Чертов, Н. В. Физическая культура : учебное пособие / Н. В. Чертов. - Ростов-на-Дону : Издательство ЮФУ, 2012. - 118 с. - ISBN 978-5-9275-0896-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniум.com/catalog/product/551007>

### ***Экономика***

- Экономическая теория: Учебник для бакалавров / Под ред. Ларионов И.К., - 3-е изд. - М.:Дашков и К, 2018. - 408 с.: - (Учебные издания для бакалавров) ISBN 978-5-394-02917-2 - Режим доступа: <http://znaniум.com/catalog/product/351685>

### ***Основы российского права***

- Основы права: Учебник для неюридических вузов и факультетов / Под ред. В.Б. Исакова. - М.: Норма: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 480 с. - Режим доступа: URL: <http://znaniум.com/catalog/product/1019844>

### **2.3.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Учебно-образовательная физико-математическая библиотека на портале МИР МАТЕМАТИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
2. Катышев П.К. Математический анализ. Учеб. курс НОУ ИНТУИТ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.intuit.ru/department/mathematics/mathanres/>
3. Храбров А. Математический анализ (часть 1). Учеб. курс Stepik [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://stepik.org/716>
4. Храбров А. Математический анализ (часть 2). Учеб. курс Stepik [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://stepik.org/711>

**Перечень современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочных систем (ИСС)**

№ п/п	Наименование
1	Международные реферативные научометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2021 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
3	Профессиональные полнотекстовые БД JSTOR Издания по общественным и гуманитарным наукам Электронная библиотека Grebennikon.ru
4	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

**3.1. Общие требования к содержанию и оформлению ВКР**

**3.1.1. Общие требования к ВКР**

ВКР должна представлять собой самостоятельное законченное исследование на заданную тему, написанное лично автором под руководством научного руководителя, свидетельствующее об умении автора работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении образовательной программы.

Тема ВКР должна соответствовать направлению подготовки выпускника, отличаться новизной и актуальностью.

Фактический материал ВКР должен иллюстрировать основные тезисы исследования, а также показывать навыки и умения выпускника, связанные с анализом, отбором и обобщением научных материалов на выбранную тему.

Максимальный объем ВКР (без приложений) – 80 страниц.

Количество глав ВКР может меняться в зависимости от темы и методов исследования, но минимально - две.

Выпускнику необходимо составить четкий план ВКР, который позволит полностью раскрыть тему, не допускать повторов, дублирования материала.

**3.1.2. Структура ВКР**

**Структура работы:**

- Титульный лист (*образец см. Приложение 1*)
- Оглавление (*образец см. Приложение 2*)
- Введение
- Основная часть (главы, параграфы)
- Заключение
- Список источников и литературы
- Приложения

**Оглавление** ВКР включает в себя заголовки всех структурных элементов работы, включая названия глав и параграфов основной части, с указанием страниц начала каждой части.

**Во *введении*:**

1. Обосновывается актуальность и новизна темы со ссылками на специальную литературу, зарубежный и отечественный опыт;
2. Анализируется состояние разработанности проблемы в специальной литературе;
3. Определяются цель работы и совокупность задач, которые следует решить для раскрытия темы;
4. Характеризуются объект, предмет и методы исследования;
5. Приводится краткий обзор источниковедческой базы, на которой проводится исследование;
6. Обосновывается структура работы.

Объем введения должен составлять не менее 5 страниц.

**Основная часть** ВКР состоит из глав и параграфов, в которых решаются задачи, сформулированные во введении. Каждая глава работы завершается выводами.

**Заключение** содержит краткую формулировку результатов, полученных в ходе работы. Как правило, в заключении автор работы суммирует и последовательно излагает результаты осмыслиения темы, выводы, обобщения и рекомендации, вытекающие из его работы, подчеркивает их практическую значимость в рассматриваемой области, а также определяет основные направления для дальнейшего исследования в этой области знания.

Объем заключения ВКР должен составлять примерно 2-3 страницы.

Кроме того, в структуру ВКР входит **список источников и литературы**, в т.ч. перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и, при необходимости, **приложения**. Количество приложений к работе не регламентируется, но при этом оно должно быть необходимым и достаточным для иллюстрации работы.

### 3.1.3. Оформление ВКР

Работа выполняется печатным способом с использованием компьютера и принтера **на одной стороне листа формата А4** через полтора (1,5) **интервала**. Тип шрифта (гарнитура) - **Times New Roman**, кегль (размер) шрифта - **14**. В работе не допускается использование шрифта разных гарнитур.

Страницы имеют следующие **поля**: левое 25 мм, правое - 10 мм, верхнее и нижнее - 20 мм. **Абзацный отступ** одинаковый по всему тексту и равен 5 знакам (1,25 см).

Все структурные элементы работы начинаются **с нового листа**.

**Заголовки** структурных частей (кроме параграфов) располагаются посередине страницы и указываются ПРОПИСНЫМИ буквами без кавычек и точки в конце, выделяются жирным шрифтом. Переносить слова в заголовок и подчеркивать не допускается. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте.

**Главы и параграфы** работы нумеруются арабскими цифрами. Например, первая глава нумеруется как «1», параграф первой главы - соответственно 1.1, 1.2, 1.3 и т. д.; вторая глава - «2», ее параграфы -2.1, 2.2, 2.3 и т. д. Номер и название параграфа выделяются жирным шрифтом и приводятся *с абзаца*. Название параграфа указывается строчными буквами, кроме первой. В конце точка не ставится.

**Иллюстрации**, используемые в тексте работы, размещаются после первой ссылки на них и сопровождаются словами «Рисунок», «Таблица», «Схема», «График» и т.п. Все иллюстрации нумеруются сквозной нумерацией арабскими цифрами в порядке упоминания в тексте (для каждого вида иллюстраций своя нумерация).

**Приложения** должны иметь тематические заголовки и нумеруются арабскими цифрами. Перечень приложений указывается в оглавлении.

**Все страницы работы, включая приложения, нумеруются по порядку.** Первой страницей считается титульный лист, на нем номер не ставится. Порядковый номер печатается вверху страницы по центру.

**Библиографическая ссылка** содержит библиографические сведения о цитируемом, рассматриваемом или упоминаемом в тексте работы документе и обеспечивает его идентификацию и поиск. Библиографические ссылки в виде подстрочных примечаний оформляются в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 "Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления". Нумеруются арабскими цифрами в пределах страницы, т.е. с каждой следующей страницы нумерация подстрочных примечаний начинается с цифры «1». Допускается нумеровать в пределах структурных частей работы.

**Список источников и литературы** охватывает все документы, использованные при выполнении письменной работы. В него включаются библиографические записи документов, оформленные в соответствии с действующими стандартами:

- ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.
- ГОСТ 7.80-2000. Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления.
- ГОСТ 7.82-2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления.

### **Структура Списка:**

- **Источники**

(законодательные материалы, делопроизводственные документы, статистические источники, источники личного происхождения (мемуары, дневники, переписка), стандарты, правила, инструкции, архивные документы)

- а) Опубликованные (документы, предназначенные для широкого распространения, прошедшие редакционную обработку и изданные в большом числе экземпляров)
- б) Неопубликованные (документы, предназначенные для узкого круга пользователей, не прошедшие редакционную обработку и существующие в ограниченном/единственном количестве экземпляров)

• **Литература**

(монографии, сборники, многотомные издания, учебно-методическая литература, статьи из сборников и периодических изданий, рецензии, авторефераты диссертаций, в том числе и на электронных носителях)

• **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**  
(сайты, порталы)

Заголовки разделов Списка располагаются посередине страницы, указываются без кавычек и точки в конце и выделяются полужирным шрифтом.

В разделе «Литература» издания располагаются по алфавиту фамилий авторов и заглавий изданий.

Источники и литература на иностранных языках приводятся в соответствующем разделе Списка после кириллического алфавитного ряда. Издания указываются в латинском алфавите.

Список имеет сквозную единую нумерацию, следующую через все разделы.

### **3.2. Оценочные материалы для ВКР**

#### **3.2.1. Описание показателей, критериев и шкалы оценивания**

Основными *критериями* при вынесении оценки ВКР являются:

- полнота сформированности компетенций;
- актуальность, новизна и сложность разрабатываемой темы;
- достаточность использования источников, отечественной и зарубежной литературы по рассматриваемым вопросам;
- полнота соответствия выпускной квалификационной работы утвержденному техническому заданию на её выполнение;
- доля оригинальности (% заимствований из других источников);
- полнота и качество собранных фактических данных по объекту исследования;
- творческий характер при анализе и обобщении фактических данных, использование современных методов исследования и научных достижений;
- научная и практическая значимость проектных предложений, выводов и рекомендаций, степень их обоснованности и возможность внедрения;

- навыки лаконичного, четкого и грамотного изложения материала, качество оформления научной работы и соответствующего иллюстрационного материала (презентации);

- умение вести научную полемику и дискуссию по теоретическим и практическим вопросам выпускной квалификационной работы, глубина и правильность ответов на замечания рецензентов и вопросы членов ГЭК.

Оценка «**отлично**» ставится за безупречную по содержанию и оформлению работу, в которой полно, правильно и четко изложены основные вопросы по выбранной теме, применены современные методы исследования, проведен всесторонний анализ теоретических и практических достижения в данной области, сделаны обоснованные выводы и разработаны проектные предложения, представляющие определенную научную или прикладную ценность, проявлены самостоятельность и творчество при решении поставленных задач.

При этом, в процессе защиты студент доказательно вел дискуссию, подтвердил знание исследуемой проблемы и твердую ориентацию в профессиональных вопросах.

Оценка «**хорошо**» ставится, если в ВКР имеются отдельные недостатки в полноте раскрытия темы, логичности материала и выводов или допущены некоторые отклонения от методических рекомендаций в оформлении работы.

Оценка ставится также в том случае, если при безупречной ВКР студент в процессе защиты не смог дать доказательные ответы на вопросы и замечания, проявил неуверенность в ответах.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если в ВКР тема раскрыта не полностью, неполно освещены узловые вопросы темы, допущены смысловые неточности в формулировании выводов и проектных предложений или проектные предложения носят описательный характер; если при хорошем содержании работы имеются серьезные отклонения от методических рекомендаций в её оформлении; если в процессе защиты студент не смог дать аргументированные ответы на замечания и вопросы, слабо ориентировался в профессиональных вопросах, не представил презентацию выполненной работы.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если тема ВКР не раскрыта, в работе отсутствуют обоснованные выводы или проектные предложения; если допущены существенные теоретические и фактические ошибки, имеются серьезные недостатки в стиле и последовательности изложения материала; если доля оригинальности текста ВКР менее 70%; если в процессе защиты студент проявил полное незнание материала выпускной квалификационной работы или профессиональных вопросов.

### **3.2.2. Примерная тематика ВКР**

Законы Ципфа для массовых открытых онлайн курсов.

Математические модели распространения информации в социальных сетях.

Построение обобщенных финитных моделей Ципфа для автоматической классификации научных текстов

Искусственные нейронные сети как средство проверки статистических гипотез.

Критика современной методологии проверки статистических гипотез и усиление статистического вывода при помощи численного ресамплинга.

Математические модели развития пандемии COVID-19.

Сравнительное исследование пятифакторной модели личности для российских и американских респондентов при помощи многомерных статистических методов и численного ресамплинга.

Структурное моделирование фрагментов психологического портрета личности с помощью теста NEO PI-R.

Разработка контента адаптивного массового открытого онлайн курса «Практикум решения задач по теории вероятностей в вычислительной среде R»

Сравнительное исследование мощности некоторых статистических критериев при помощи численного ресамплинга.

Исследование методов визуализации движения трёхмерных объектов

Изучение динамических структур имитационного моделирования процессов

Сравнение эффективности применения вероятностных моделей и методов нечёткой логики

Моделирование динамики зарядов и поля в оптических полостях.

Основы пользовательского интерфейса для квантового компьютера.

Супер компьютерные модели квантовых процессов/ процессоров.

Квантовые гейты на одномодовом поле в оптических полостях.

Квантовое превосходство в распределенных вычислениях.

Математическая модель социального лазера.

О роли квантовой запутанности в социотехнических системах.

Запутывающие квантовые гейты и их влияние на социотехнические процессы.

Социотехнических роль квантовой информатики.

Социотехническая сторона квантовых криптографических протоколов.

Модель информационно-педагогической среды эпохи Юань-Южная Сун.

Математическая (конструктивная) модель тезауруса традиционной китайской математики.

Математические модели традиционных образовательных систем Центральной и Средней Азии.

Конструкции модальных типологий восточных культур.

Построение аксиоматики вычислительных культур на берегах рек Цивилизаций.

Информационные учебные потоки в современном образовательном процессе общеобразовательной школы.

Информационные учебные потоки в современном образовательном процессе по направлению подготовки Прикладная математика.

Минимальный словарь как средство представления математического знания на примере журнала «Опытная физика и элементарная математика».

Многокритериальный способ оценки рисков возникновения конфликтных ситуаций во взаимодействии информационных потоков.

Диффузия информационных сред, аналоги законов Фика и теоремы Пуассона.

Педагогическая информатика: аксиомы и модели информационного обмена в средах.

Операционный метод Ващенко-Захарченко для решения дифференциальных уравнений.

Вполне несвязные кольца и классификация вполне несвязных компактных групп.

Системы счислений и их связь с вполне несвязными локально компактными кольцами.

Специальные классы детерминированных функций в поле 2-адических чисел и их связь с некоторыми криптографическими задачами.

Конечные кольца и их связь с некоторыми задачами криптографии.

Связь реальности с операторным квантовым формализмом.

Алгоритмы дискретного логарифмирования.

Сравнительное исследование мощности некоторых статистических критериев для проверки гипотез о законе распределения.

Математические модели инвариантов в информационных системах.

Законы Ципфа высших порядков для научных текстов различной тематики.

Исследование распределения чисел Фибоначчи высоких порядков на множестве неотрицательных целых чисел.

Дополнение критериев проверки статистических гипотез средствами оценивания надёжности результатов статистического вывода.

### **3.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Требования к содержанию, форме, структуре, объему и процедуре представления, защите и хранению выпускных квалификационных работ, выполняемых выпускниками университета, определены Положением о выпускной квалификационной работе бакалавров, специалистов, магистров.

Защита ВКР проводится в установленное время на заседании экзаменационной комиссии по соответствующему направлению подготовки ГЭК РГГУ с участием не менее двух третей её состава.

Кроме членов экзаменационной комиссии на защите желательно присутствие научного руководителя и рецензента ВКР, а также возможно присутствие преподавателей и студентов РГГУ.

Защита начинается с доклада студента по теме ВКР. Доклад следует начинать с обоснования актуальности избранной темы, описания научной проблемы и формулировки цели работы, а затем, в последовательности, установленной логикой проведенного исследования, по главам раскрывать основное содержание работы, обращая особое внимание на наиболее важные разделы и интересные результаты, новизну работы, критические сопоставления и оценки. Заключительная часть доклада строится по тексту заключения выпускной квалификационной работы, перечисляются общие выводы из ее текста без повторения частных обобщений, сделанных при характеристике глав основной части, собираются воедино основные рекомендации. Студент должен излагать основное содержание выпускной работы свободно, не читая письменного текста. Продолжительность доклада студента – не более 10 минут.

После завершения доклада члены ГЭК задают студенту вопросы, как непосредственно связанные с темой ВКР, так и близко к ней относящиеся. При ответах на вопросы студент имеет право пользоваться своей работой.

После окончания дискуссии студенту предоставляется заключительное слово. В своём заключительном слове студент должен ответить на замечания рецензента и членов ГЭК.

После заключительного слова студента процедура защиты выпускной квалификационной работы считается оконченной.

Результаты защиты ВКР определяются на основе оценок:

- научного руководителя за качество работы, степень ее соответствия требованиям, предъявляемым к ВКР соответствующего уровня;

- рецензента за работу в целом, учитывая степень обоснованности выводов и рекомендаций, их новизны и практической значимости;
- членов ГЭК за содержание работы, её защиту, включая доклад, ответы на замечания рецензента.

Итоговая оценка по результатам защиты ВКР студента по пятибалльной системе оценивания проставляется в протокол заседания комиссии и зачётную книжку студента, в которых расписываются председатель и члены экзаменационной комиссии. В случае получения неудовлетворительной оценки при защите ВКР повторная защита проводится в соответствии с Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры РГГУ.

ВКР оценивается отметкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка выносится в день защиты ВКР на закрытом заседании ГЭК большинством голосов членов комиссии.

Научный руководитель и рецензенты имеют право присутствовать на закрытом заседании комиссии и высказать свое мнение, но в голосовании не участвуют.

После окончания закрытого заседания, выставленные оценки публично оглашаются студентам председателем ГЭК.

Порядок прохождения государственной итоговой аттестации в смешанном и (или) дистанционном форматах обучения определяет Положение о реализации образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры в ФГБОУ ВО «РГГУ» в смешанном и дистанционном форматах обучения.

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

Для материально-технического обеспечения государственной итоговой аттестации необходимы:

- учебная аудитория,
- доска,
- проектор (стационарный или переносной),
- компьютер или ноутбук,
- программное обеспечение (ПО).

#### **Перечень программного обеспечения (ПО)**

	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2010 Pro	Microsoft	лицензионное
2	Windows XP /Windows 7/ Windows 10	Microsoft	лицензионное
3	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное
4	Zoom	Zoom	лицензионное

## **5. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Процедуры проведения ГИА для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья регламентируются действующим Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«Российский государственный гуманитарный университет»**  
**(ФГБОУ ВО «РГГУ»)**  
 ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
 ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И БЕЗОПАСНОСТИ

Кафедра фундаментальной и прикладной математики

**Фамилия Имя Отчество**

**НАЗВАНИЕ ТЕМЫ РАБОТЫ**

Выпускная квалификационная работа  
 студент(-а/-ки) 4-го курса очной формы обучения

Направление подготовки 01.03.04 «Прикладная математика»  
 Направленность (профиль) Математика информационных сред

Допущена к защите в ГЭК:

Заведующий кафедрой:  
 (ученая степень, звание)

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
 «     » 20\_\_ г.

Научный руководитель:  
 (ученая степень, звание)

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
 «     » 20\_\_ г.

*Работа защищена с оценкой \_\_\_\_\_*  
*протокол заседания ГЭК от «     » 20\_\_ г., № \_\_\_\_\_*  
*Секретарь ГЭК \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия*

Москва 202\_\_

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
Глава 1. <b>НАЗВАНИЕ ГЛАВЫ</b> .....	10
1.1. <b>Название параграфа</b> .....	10
1.2. <b>Название параграфа</b> .....	21
.....	
Глава 2. <b>НАЗВАНИЕ ГЛАВЫ</b> .....	41
2.1 <b>Название параграфа</b> .....	41
2.2. <b>Название параграфа</b> .....	58
.....	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	65
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ .....	68
ПРИЛОЖЕНИЯ ... .....	70