

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования «Кабардино-Балкарский государственный университет**  
**им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор  
института  
физики и  
математики



Б.И. Кунижев

«27» сентября 2017г.

**ПРОГРАММА**  
**государственной итоговой аттестации**  
**по направлению подготовки 01.03.01 – Математика**  
**Профиль «Дифференциальные уравнения, динамические системы и**  
**оптимальное управление»**

Квалификация – бакалавр  
Форма обучения – очная

Руководитель ОПОП

Р.Ш. Жемухов

Зав. кафедрой «Алгебра и  
дифференциальные уравнения»

В.Н. Лесев

Нальчик – 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие положения.....	3
II. Государственный экзамен – рекомендации по подготовке и сдаче экзамена, перечень вопросов, литература, критерии оценки результатов сдачи государственных экзаменов.....	6
III. Выпускная квалификационная работа – рекомендации по выполнению ВКР, требования к ВКР, порядок их выполнения, критерии оценки защиты ВКР, примерная тематика ВКР.....	24
IV. Порядок рассмотрения апелляций .....	39

## **I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1. Программа государственной итоговой аттестации составлена**

в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. №301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июля 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 февраля 2016 г. № 86 «О внесении изменений в Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 636», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 апреля 2016 г. № 502 «О внесении изменений в Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 636», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2014 г. № 943 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.01 – Математика (уровень бакалавриата), уставом Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова (далее – КБГУ).

**2. Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 01.03.01 – Математика** включает государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

### **3. Область профессиональной деятельности выпускника включает:**

– научно-исследовательскую деятельность в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии;

- решение различных задач с использованием математического моделирования процессов и объектов и программного обеспечения;
- разработку эффективных методов решения задач естествознания, техники, экономики и управления;

программно-информационное обеспечение научной, исследовательской, проектно-конструкторской и эксплуатационно-управленческой деятельности; преподавание цикла математических дисциплин (в том числе информатики).

**4. Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата являются:**

понятия, гипотезы, теоремы, методы и математические модели, составляющие содержание фундаментальной и прикладной математики, механики и других естественных наук.

**5. Выпускник по направлению подготовки 01.03.01 – Математика готовится к следующим видам профессиональной деятельности:**

- научно-исследовательская;
- педагогическая.

**6. Выпускник по направлению подготовки 01.03.01 – Математика должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:**

**научно-исследовательская деятельность:**

- применение основных понятий, идей и методов фундаментальных математических дисциплин для решения базовых задач;
- решение математических проблем, соответствующих направленности (профилю) образования, возникающих при проведении научных и прикладных исследований;
- подготовка обзоров, аннотаций, составление рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований;
- участие в работе семинаров, конференций и симпозиумов, оформление и подготовка публикаций по результатам проводимых научно-исследовательских работ;

**педагогическая деятельность:**

- преподавание физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях;
- разработка методического обеспечения учебного процесса в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях.

**7. Компетентностная характеристика выпускника по направлению подготовки (специальности) 01.03.01 – Математика. Государственная итоговая аттестация призвана определить степень сформированности следующих компетенций выпускников:**

**общекультурные компетенции:**

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

**общепрофессиональные компетенции:**

готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);

способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе (ОПК-3);

способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем (ОПК-4).

В соответствии с видами профессиональной деятельности:

**научно-исследовательская деятельность:**

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики (ПК-2);
- способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3);
- способностью публично представлять собственные и известные научные результаты (ПК-4);

**педагогическая деятельность:**

- способностью к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика) (ПК-9);
- способностью к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в образовательных организациях (ПК-10);
- способностью к проведению методических и экспертных работ в области математики (ПК-11);

**дополнительные компетенции:**

- способностью к приобретению самостоятельно новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ДПК-1);
- способностью решать нестандартные задачи в профессиональной сфере при организации учебной деятельности в предметной области математики (ДПК-2);
- способностью собирать, анализировать и представлять собственные выводы научных исследований (ДПК-3);
- способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат при решении естественнонаучных задач (ДПК-4).

## **II. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

### **8. Государственный экзамен по направлению подготовки (специальности) 01.03.01 – Математика проводится в устной форме**

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

### **9. Компетенции и перечень вопросов государственного экзамена по направлению подготовки 01.03.01 – Математика:**

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать профессиональными компетенциями:

**научно-исследовательская деятельность:**

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики (ПК-2);
- способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3);
- способностью публично представлять собственные и известные научные результаты (ПК-4);

**педагогическая деятельность:**

- способностью к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика) (ПК-9);
- способностью к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в образовательных организациях (ПК-10);
- способностью к проведению методических и экспертных работ в области математики (ПК-11).

### **Б1.Б.10 Математический анализ**

**Вопрос 1. Предел функции.**

*Содержание вопроса:*

Замечательные пределы. Определение предела функции по Коши, по Гейне. Теоремы о пределах функций, замечательные пределы.

**Вопрос 2. Непрерывность функций одной и нескольких переменных.**

*Содержание вопроса:*

Определение непрерывности в точке, на множестве. Арифметические действия над непрерывными функциями. Точки разрыва. Типы разрывов. Свойства непрерывных функций.

**Вопрос 3. Теорема о наибольшем и наименьшем значении непрерывных на сегменте функций.**

*Содержание вопроса:*

Первая и вторая теоремы Вейерштрасса.

**Вопрос 4. Определение производной, ее геометрический и механический смыслы.**

*Содержание вопроса:*

Правила дифференцирования. Полный дифференциал функции многих переменных. Достаточное условие дифференцируемости.

**Вопрос 5. Определение частных дифференциалов. Теорема о равенстве частных производных.**

*Содержание вопроса:*

Теорема Лагранжа о конечных приращениях для дифференцируемых на сегменте функций. Геометрический смысл теоремы Лагранжа.

**Вопрос 6. Исследование функции методами дифференциального исчисления.**

*Содержание вопроса:*

Признаки монотонности функции, экстремумы функций, выпуклость и точки перегиба, асимптоты, понятие неявной функции, условия существования неявной функции одной действительной переменной, достаточные условия непрерывности и дифференцируемости неявной функции.

**Вопрос 7. Определение интеграла с помощью интегральных сумм Дарбу.**

*Содержание вопроса:*

Свойства сумм Дарбу. Условие существования. Интеграл Римана и его основные свойства. Интеграл по переменному верхнему пределу.

**Вопрос 8. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы.**

*Содержание вопроса:*

Признаки сходимости. Интегралы с бесконечными пределами (первого рода) и интегралы от неограниченных функций. Интегралы в смысле главного значения. Признаки сравнения.

**Вопрос 9. Кратные интегралы. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования.**

*Содержание вопроса:*

Определение. Формула Грина.

**Вопрос 10. Поверхностные интегралы.**

*Содержание вопроса:*

Определение. Связь между поверхностными интегралами первого и второго типа. Формула Стокса.

**Вопрос 11. Степенной ряд.**

*Содержание вопроса:*

Область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.

Разложение функций в степенной ряд. ряд Фурье. Достаточное условие представимости функции рядом Фурье.

**Вопрос 12. Ортогональные системы функции.**

*Содержание вопроса:*

Сходимость ряда Фурье. Понятие об интеграле Фурье.

**Б1.Б.11 Алгебра.**

**Б1.В.ОД.6 Теория чисел**

**Вопрос 1. НОД, НОК. Алгоритм Евклида.**

*Содержание вопроса:*

Ввести понятие канонического разложения числа. Доказать существование и единственность канонической записи. Нахождение НОД и НОК с использованием канонического расположения. Алгоритм Евклида. Вывод. Связь НОД и НОК двух чисел.

**Вопрос 2. Алгебраические структуры с одной бинарной алгебраической операцией. Теорема Лагранжа о конечных группах. Циклические группы.**

*Содержание вопроса:*



Ввести определения полугруппы, группы. Смежные классы, разложения группы по подгруппе. Порядок группы, индекс подгруппы. Циклические группы. Изоморфизм циклических групп.

**Вопрос 3. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.**

*Содержание вопроса:*

Метод Гаусса, исследование систем линейных уравнений и решение. Метод Крамера. Системы линейных уравнений крамеровского типа. Вывод формул Крамера матричным способом.

**Вопрос 4. Критерий совместности систем линейных уравнений.**

- Теорема Кронекера-Капелли с доказательством.

**Вопрос 5. Линейные преобразования векторных пространств.**

**Собственные значения и собственные векторы.**

*Содержание вопроса:*

Определение линейного преобразования. Изменение координат вектора при линейном преобразовании. Собственные значения и соответствующие им собственные векторы. Свойства собственных векторов.

**Вопрос 6. Положительно определенные квадратичные формы. Критерий положительной определенности.**

*Содержание вопроса:*

Дать определение положительной определенности. Свойства. Критерий Сильвестра положительной определенности с доказательством.

**Вопрос 7. Матрицы. Операции над матрицами. Матричный способ решения систем линейных уравнений.**

*Содержание вопроса:*

Определение операции над матрицами. Обратная матрица, условие существования. Кольцо квадратных матриц. Матричный способ решения систем линейных уравнений.

**Вопрос 8. Линейные пространства. Базис и размерность. Координаты вектора. Связь координат вектора в различных базисах.**

*Содержание вопроса:*

Определение линейного пространства. Определение базиса. Существование базиса, процесс ортогонализации. Координаты вектора в базисе. Изменение координат вектора при переходе к другому базису.

**Вопрос 9. Алгебраические структуры с двумя алгебраическими операциями. Делители нуля. Характеристика поле.**

*Содержание вопроса:*

Определение кольца и поля. Примеры: делители нуля в кольце. Свойства. Характеристика поля, свойства. Примеры числовых полей. Поле комплексных чисел.

**Вопрос 10. Поле комплексных чисел. Операции над комплексными числами. Формула Муавра. Корень  $n$ -ой степени из единицы. Свойства.**

*Содержание вопроса:*

Ввести понятие пары. Алгебраическая форма комплексного числа. Сложение, умножение, деление комплексных чисел в алгебраической форме.

Тригонометрическая форма. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме. Извлечения корней  $n$ -ой степени.

**Вопрос 11. Многочлены. Операции над многочленами. Делимость многочленов с остатком. Корни многочленов. Схема Горнера. НОД и НОК. Теорема Виета.**

*Содержание вопроса:*

Операции над многочленами. Корни многочленов. Делимость на двучлен. Схема Горнера. Кратные корни. Взаимно простые многочлены. Теорема Виета. Основная теорема алгебры многочленов (без доказательства).

**Вопрос 12. НОД. Алгоритм Евклида.**

*Содержание вопроса:*

Понятие НОД нескольких чисел. Взаимно простые и попарно взаимно простые числа. Алгоритм Евклида и его следствия.

**Вопрос 13. Непрерывные дроби.**

*Содержание вопроса:*

Понятие непрерывной дроби. Конечные и бесконечные непрерывные дроби. Подходящие дроби и закон их составления. Свойства подходящих дробей.

**Вопрос 14. Сравнения и классы вычетов.**

*Содержание вопроса:*

Определение сравнения. Свойства сравнений относящихся к сложению и умножению. Полная система вычетов. Класс вычетов по модулю. Свойства классов вычетов по модулю  $m$ .

**Вопрос 15. Теорема Эйлера и теорема о сравнениях.**

*Содержание вопроса:*

Приведенная система вычетов по модулю  $m$  и ее свойство. Теорема Эйлера о сравнениях. Малая теорема Ферма.

**Вопрос 16. Сравнения первой степени с одним неизвестным; способы их решения.**

*Содержание вопроса:*

Понятие сравнения с одним неизвестным. Определение решения сравнения. Теорема о сравнениях первой степени с одним неизвестным. Способ Эйлера и способ непрерывных дробей решения сравнений 1-ой степени.

### **Б1.Б.14 Дифференциальные уравнения**

**Вопрос 1. Формулировка теоремы существования решения задачи Коши.**

*Содержание вопроса:*

Функции, удовлетворяющие условию Липшица. Доказательство существования решения задачи Коши (метод последовательных приближений). Доказательство единственности решения.

**Вопрос 2. Линейная зависимость (независимость) системы функций.**

*Содержание вопроса:*

Фундаментальная система функций. Условия линейной зависимости (независимости) фундаментальной системы. Структура общего решения

уравнения. Нахождение частного решения неоднородного уравнения по структуре правой части.

**Вопрос 3. Метод Эйлера нахождения общего решения однородного уравнения.**

*Содержание вопроса:*

Линейная зависимость (независимость) частных решений. Вариация произвольных постоянных. Получение системы уравнений для определения коэффициентов.

**Вопрос 4. Понятие устойчивости по Ляпунову.**

*Содержание вопроса:*

Понятие асимптотической устойчивости. Критерий устойчивости по первому приближению. Теорема Ляпунова об устойчивости. Теорема Ляпунова об асимптотической устойчивости.

### **Б1.В.ОД.1 Комплексный анализ (теория функций комплексного переменного)**

**Вопрос 1. Определение производной функции комплексного переменного в точке.**

*Содержание вопроса:*

Доказать теорему о необходимых и достаточных условиях дифференцируемости в точке области, т.е. получить условия Коши-Римана.

**Вопрос 2. Определение однозначной аналитической функции в области.**

*Содержание вопроса:*

Привести доказательство интегральной теоремы Коши. Пример.

**Вопрос 3. Теорема о разложимости аналитической функции в ряд Тейлора.**

*Содержание вопроса:*

Сформулировать теорему о разложимости аналитической функции в ряд Тейлора и привести ее доказательство

**Вопрос 4. Определение ряда Лорана.**

*Содержание вопроса:*

Радиус сходимости ряда Лорана. Теорема Лорана с доказательством. Пример.

**Вопрос 5. Классификация особых точек аналитической функции.**

*Содержание вопроса:*

**Вопрос 6. Определение вычета функции комплексного переменного**

*Содержание вопроса:*

Определение вычета функции комплексного переменного относительно особой изолированной точки

**Вопрос 7. Основная теорема о вычетах и ее доказательство.**

*Содержание вопроса:*

Показать на примере применение теоремы о вычетах для вычисления интегралов.

## **Б1.В.ОД.2 Функциональный анализ**

**Вопрос 1. Определение метрического пространства. Примеры.**

*Содержание вопроса:*

Определение полного метрического пространства. Примеры.

Определение сжимающего отображения.

Теорема о принципе сжимающих отображений и ее доказательство.

Определение линейного нормированного пространства и пространства Банаха. Примеры.

**Вопрос 2. Определение компактного множества в нормированных пространствах. Примеры.**

*Содержание вопроса:*

Примеры. Дать понятие равномерной ограниченности и равностепенной непрерывности функций множества.

Привести доказательство теоремы Арцела.

**Вопрос 3. Определение резольвенты и привести ее свойства.**

*Содержание вопроса:*

Определение резольвенты и привести ее свойства

**Вопрос 4. Теоремы Фредгольма и их доказательства.**

*Содержание вопроса:*

Теоремы Фредгольма и их доказательства.

## **Б1.Б.15 Уравнения с частными производными**

**Вопрос 1. Определение УЧП.**

*Содержание вопроса:*

Уметь классифицировать УЧП второго порядка.

Привести примеры УЧП с постоянными и переменными коэффициентами.

**Вопрос 2. Дать постановки задач Коши, Гурса, Дарбу для уравнения колебания струны.**

*Содержание вопроса:*

**Вопрос 3. Формула Даламбера решения задачи Коши.**

*Содержание вопроса:*

Получить формулу Даламбера решения задачи Коши.

**Вопрос 4. Определение гармонической функции**

*Содержание вопроса:*

Примеры. Перечислить основные свойства гармонической функции.

Доказать теорему о максимуме и минимуме гармонической функции.

**Вопрос 5. Сформулировать основные начально-краевые задачи для уравнения теплопроводности.**

*Содержание вопроса:*

Доказать принцип экстремума для параболических уравнений.

**Вопрос 6. Формулировка задачи Дирихле для общего эллиптического уравнения.**

*Содержание вопроса:*

Сформулировать задачу Дирихле для общего эллиптического уравнения.

**Вопрос 7. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа в прямоугольнике методом Фурье.**

*Содержание вопроса:*

Методом Фурье решить задачу Дирихле для уравнения Лапласа в прямоугольнике и дать его обоснование.

**Вопрос 8. Методом Фурье решить задачу Дирихле в круге**

*Содержание вопроса:*

Методом Фурье решить задачу Дирихле в круге и дать его обоснование.

**Б1.В.ОД.9 Дифференциальная геометрия и топология**

**Б1.Б.12 Аналитическая геометрия**

**Б1.Б.13.1 Дискретная математика**

**Б1.Б.13.2 Математическая логика**

**Вопрос 1. Кривые. Формулы Френе**

*Содержание вопроса:*

Кривые. Репер Френе. Кривизна и кручение кривых. Формулы Френе.

**Вопрос 2. Первая и вторая квадратичные формы поверхности.**

*Содержание вопроса:*

Определения первой и второй квадратичных форм. Коэффициенты этих форм. Применения первой квадратичной формы для нахождения длины дуги кривой на поверхности, площади области на поверхности, угла между кривыми на поверхности.

**Вопрос 3. Гладкие многообразия.**

*Содержание вопроса:*

Определение гладкого многообразия. Отображение многообразий.

Многообразия с краем.

**Вопрос 4. Векторы. Линейные операторы над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Свойства.**

*Содержание вопроса:*

Сложение векторов, умножение вектора на число. Коллинеарные и компланарные векторы. Координаты вектора относительно данного базиса. Выражение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов через координаты этих векторов.

**Вопрос 5. Прямая линия на плоскости. Взаимное расположение прямых.**

*Содержание вопроса:*

Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две точки, общее уравнение прямой, уравнение прямой в отрезках. Нормальное уравнение прямой. Приведение общего уравнения к нормальному виду, расстояние от точки до прямой.

**Вопрос 6. Плоскость в пространстве. Взаимное расположение плоскостей в пространстве.**

*Содержание вопроса:*

Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку параллельно двум векторам. Уравнение плоскости в отрезках. Нормальное уравнение плоскости. Приведение общего уравнения плоскости к нормальному виду. Расстояние от точки до плоскости.

**Вопрос 7. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве.**

*Содержание вопроса:*

Прямая, как линия пересечения двух плоскостей. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Приведение общих уравнений прямой к каноническому виду. Расстояние от точки до прямой в пространстве.

**Вопрос 8. Прямая и плоскость в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.**

*Содержание вопроса:*

Угол между прямой и плоскостью. Угол между двумя прямыми. Уравнение прямой, проходящей через данную точку, перпендикулярно данной плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через данную прямую, перпендикулярно данной плоскости.

**Вопрос 9. Кривые второго порядка. (КВП)**

*Содержание вопроса:*

Эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения. Эксцентриситет, директрисы, фокальные радиусы этих кривых. Асимптоты гиперболы.

**Вопрос 10. Поверхности второго порядка (ПВП).**

*Содержание вопроса:*

Эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды, цилиндры. Конические сечения.

**Вопрос 11. Применение инвариантов для определения типа КВП и ПВП и приведение их к каноническому виду.**

*Содержание вопроса:*

Инварианты КВП и ПВП при параллельном переносе, при повороте осей и общего преобразование.

**Вопрос 12. Исчисления высказываний. Нормальные и совершенные формы. Теоремы проблемы разрешимости.**

*Содержание вопроса:*

Ввести понятие высказыванию операции над высказываниями. Основные законы алгебры высказываний. Нормальные и совершенные формы. Теорема о приводимости к совершенным формам. Четыре теоремы проблемы разрешимости.

**Вопрос 13. Аксиомы исчисления высказываний. Доказуемость выводимость. Правила вывода ИВ. Теорема о дедукций.**

*Содержание вопроса:*

Привести аксиомы Гильберта ИВ. Ввести определения понятий доказуемости и определения понятий доказуемости и выводимости. Правила заключения и правило об эквивалентной замене. Теорема о дедукции ИВ с доказательством.

**Вопрос 14. Приложения предикатов. Строение и виды теорем. Необходимое и достаточное условие.**

*Содержание вопроса:*

Описание строения теорем с помощью предикатов. Изучение видов теорем на языке предикатов. Необходимое и достаточное условие как предикатные формулы.

**Вопрос 15. Правильные и неправильные рассуждения. Примеры неправильных рассуждений.**

*Содержание вопроса:*

Определение правильного рассуждения. Равносильность правильного рассуждения и предикатной формулы. Виды правильных рассуждений. Привести примеры правильных рассуждений.

**Вопрос 16. Размещения и сочетания.**

*Содержание вопроса:*

Упорядоченные и неупорядоченные  $(n, k)$  - выборки. Правило произведения в комбинаторике. Формулы для числа размещений и сочетаний.

**Вопрос 17. Биномиальная формула Ньютона. Перестановки с повторениями.**

*Содержание вопроса:*

Биномиальная формула. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Формула для числа перестановок с повторениями.

**Вопрос 18. Графы. Типы графов. Теоремы о степенях вершин графа.**

*Содержание вопроса:*

Определение графа. Ориентированные и неориентированные графы. Мультиграф и псевдограф. Понятие степени вершины. Положительная и отрицательная степень вершины. Теоремы о степенях вершин неориентированного и ориентированного графа.

**Б1.Б.16 Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы**

**Вопрос 1. Классическое и геометрическое определение вероятности.**

*Содержание вопроса:*

Классическое и геометрическое определение вероятности

**Вопрос 2. Формулы Бернулли, Байеса.**

*Содержание вопроса:*

Формулы Бернулли, Байеса.

**Вопрос 3. Интегральная формула Лапласа.**

*Содержание вопроса:*

Интегральная формула Лапласа.

**Вопрос 4. Основные законы распределения случайных величин**

*Содержание вопроса:*

Основные законы распределения случайных величин (в том числе нормальный закон Гаусса).

**Вопрос 5. Оценка доверительного интервала с заданной надежностью.**

*Содержание вопроса:*

Оценка доверительного интервала с заданной надежностью.

**Вопрос 6. Критерии достоверной различимости статистических данных.**

*Содержание вопроса:*

Критерии достоверной различимости статистических данных, методы Монте-Карло.

**Вопрос 7. Классические методы вариационного исчисления и их приложения к решению конкретных задач из механики, математической физики.**

*Содержание вопроса:*

Уравнения Эйлера для различных функционалов, методы отыскания оптимального значения функционалов: градиентные методы, метод Ритца, методы оптимального управления (принцип Понтрягина).

**Вопрос 8. Основные квадратурные формулы.**

*Содержание вопроса:*

Основные квадратурные формулы (прямоугольников, трапеции, Симпсона), получение оценок точности этих формул.

**Вопрос 9. Методы Эйлера, Рунге-Кутты решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.**

*Содержание вопроса:*

Алгоритм решения, скорость сходимости решения соответствующих разностных схем.

**Вопрос 10. Построение разностных схем для основных типов дифференциальных уравнений в частных производных.**

*Содержание вопроса:*

Построение разностных схем для основных типов дифференциальных уравнений в частных производных, доказательство устойчивости и сходимости разностных схем на основе принципа максимума, метода энергетических неравенств.

**Б1.В.ДВ Дисциплины по выбору вариативной части**

**Вопросы экзамена по дисциплинам по выбору вариативной части  
направления 01.03.01– Математика**

**Вопрос 1. Постановка основной начальной задачи для ОДУ с отклоняющимся аргументом.**

*Содержание вопроса:*

Постановка основной начальной задачи для ОДУ с отклоняющимся аргументом.

**Вопрос 2. Метод шагов решения задачи Коши для ОДУ с отклоняющимся аргументом.**

*Содержание вопроса:*



Метод шагов решения задачи Коши для ОДУ с отклоняющимся аргументом.

**Вопрос 3. Интегрируемые типы уравнений с запаздывающим аргументом.**

*Содержание вопроса:*

Интегрируемые типы уравнений с запаздывающим аргументом.

**Вопрос 4. Теоремы существования и единственности решения задачи для ОДУ с отклоняющимся аргументом.**

*Содержание вопроса:*

Теоремы существования и единственности решения задачи для ОДУ с отклоняющимся аргументом

**Вопрос 5. Линейные уравнения с постоянными отклонениями аргумента.**

*Содержание вопроса:*

Линейные уравнения с постоянными отклонениями аргумента.

**Вопрос 6. Устойчивость решений стационарных линейных уравнений с отклоняющимся аргументом.**

*Содержание вопроса:*

Устойчивость решений стационарных линейных уравнений с отклоняющимся аргументом.

**Вопрос 7. Оценка роста решений, решение интегральных неравенств.**

*Содержание вопроса:*

Оценка роста решений, решение интегральных неравенств.

**Вопрос 8. Интегральные кривые и их качественное поведение.**

*Содержание вопроса:*

Интегральные кривые и их качественное поведение.

**Вопрос 9. Уравнения потока фазовых точек на фазовой прямой. Функция фазового потока.**

*Содержание вопроса:*

Уравнения потока фазовых точек на фазовой прямой. Функция фазового потока (оператор эволюции).

**Вопрос 10. Линейные модели: механический осциллятор; электрические цепи; замкнутая экономическая система.**

*Содержание вопроса:*

Линейные модели: механический осциллятор; электрические цепи; замкнутая экономическая система.

**Вопрос 11. Фазовые портреты для канонических систем.**

*Содержание вопроса:*

Фазовые портреты для канонических систем.

**Вопрос 12. Преобразования Фурье.**

*Содержание вопроса:*

Преобразования Фурье.

**Вопрос 10. Основные преобразования Фурье.**

*Содержание вопроса:*

Основные преобразования Фурье.

**Вопрос 13. Основные свойства преобразования Лапласа.**

*Содержание вопроса:*

Основные свойства преобразования Лапласа.

**Вопрос 14. Преобразование Лапласа некоторых простейших функций.**

*Содержание вопроса:*

Преобразование Лапласа некоторых простейших функций.

**Вопрос 15. Применение преобразования Лапласа к решению обыкновенных дифференциальных уравнений.**

*Содержание вопроса:*

Применение преобразования Лапласа к решению обыкновенных дифференциальных уравнений.

**Вопрос 16. Преобразование Мейера.**

*Содержание вопроса:*

Преобразование Мейера.

**Вопрос 17. Преобразование Канторовича – Лебедева.**

*Содержание вопроса:*

Преобразование Канторовича – Лебедева.

**Вопрос 18. Преобразования Меллина и Бесселя.**

*Содержание вопроса:*

Преобразования Меллина и Бесселя.

**Вопрос 19. Постановка и исследование задачи Коши для вырождающегося гиперболического уравнения первого рода.**

*Содержание вопроса:*

Постановка и исследование задачи Коши для вырождающегося гиперболического уравнения первого рода.

**Вопрос 20. Доказательство единственности решения нелокальной краевой задачи для вырождающегося гиперболического уравнения первого рода.**

*Содержание вопроса:*

Доказательство единственности решения нелокальной краевой задачи для вырождающегося гиперболического уравнения первого рода.

**Вопрос 21. Нелокальная краевая задача для вырождающегося гиперболического уравнения второго рода.**

*Содержание вопроса:*

Нелокальная краевая задача для вырождающегося гиперболического уравнения второго рода.

**Вопрос 22. Аналог задачи Трикоми для модельного уравнения смешанного параболо- гиперболического типа второго порядка.**

*Содержание вопроса:*

Аналог задачи Трикоми для модельного уравнения смешанного параболо - гиперболического типа второго порядка.

**Вопрос 23. Постановка краевой задачи типа задачи Бицадзе - Самарского для уравнения параболо- гиперболического типа второго порядка. Методы доказательства однозначной разрешимости.**

*Содержание вопроса:*

Постановка краевой задачи типа задачи Бицадзе - Самарского для уравнения параболо - гиперболического типа второго порядка. Методы доказательства однозначной разрешимости.

**Вопрос 24. Первая, вторая и третья краевые задачи для уравнения теплопроводности.**

*Содержание вопроса:*

Первая, вторая и третья краевые задачи для уравнения теплопроводности.

**Вопрос 25. Задачи Дирихле, Неймана и Пуанкаре для уравнений Лапласа и Пуассона в круге.**

*Содержание вопроса:*

Задачи Дирихле, Неймана и Пуанкаре для уравнений Лапласа и Пуассона в круге.

**10. Список учебной и научной литературы для подготовки к государственному экзамену**

### **10.1. Основная литература**

1. Камынин Л.И. Курс математического анализа. Том 1 [Электронный ресурс] / Л.И. Камынин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2001. — 432 с. — 5-211-04483-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13140.html>

2. Камынин Л.И. Курс математического анализа. Том 2 [Электронный ресурс] : учебник / Л.И. Камынин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 1995. — 625 с. — 5-211-02065-0. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/13141.html>

3. Гурьянова К.Н. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.Н. Гурьянова, У.А. Алексеева, В.В. Бояршинов. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014. — 332 с. — 978-5-7996-1340-2. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/66542.html>

4. Максименко В.Н. Курс математического анализа. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Максименко, А.Г. Меграбов, Л.В. Павшук. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 411 с. — 978-5-7782-1746-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45379.html>

5. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Б. Боронина. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012. — 159 с. — 2227-8397. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/6298.html>

6. Геворкян Э.А. Математика. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.А. Геворкян, А.Н. Малахов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, 2010. — 344 с. — 978-5-374-00369-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10715.html>

7. Ганиев В.С. Математический анализ. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Ганиев. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 172 с. — 978-5-9585-0487-9. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/20476.html>

8. Шмырин А.М. Лекции по дискретной математике и математической логике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Шмырин, И.А. Седых. — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 160 с. — 978-5-88247-714-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55636.htm>

9. Математика. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебник / В.Ф. Золотухин [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Институт водного транспорта имени Г.Я. Седова – филиал «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», 2016. — 129 с. — 2227-8397. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/57348.html>

10. Бичегкуев М.С. Метрические пространства [Электронный ресурс] : теория, задачи, решения / М.С. Бичегкуев. — Электрон. текстовые данные. —

- Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2005. — 192 с. — 5-93972-435-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16571.html>
11. Алексеев А.Д. Уравнения с частными производными в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Д. Алексеев, С.Н. Кудряшов, Т.Н. Радченко. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2009. — 80 с. — 978-5-9275-0609-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47167.html>
12. Сухинов А.И. Курс лекций по уравнениям математической физики с примерами и задачами [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Сухинов, В.Н. Зуев, В.В. Семенистый. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2009. — 308 с. — 978-5-9275-0669-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46989.html>.
13. Кудряшов С.Н. Основные методы решения практических задач в курсе «Уравнения математической физики» [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Кудряшов, Т.Н. Радченко. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011. — 308 с. — 978-5-9275-0879-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47050.html>
14. Дунаев А.С. Специальные функции [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Дунаев, В.И. Шлычков. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015. — 938 с. — 978-5-7996-1523-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66596.html>
15. Холодова С.Е. Специальные функции в задачах математической физики [Электронный ресурс] / С.Е. Холодова, С.И. Перегудин. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2012. — 71 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68147.html>
16. Двайт Г.Б. Таблицы интегралов и другие математические формулы [Электронный ресурс] / Г.Б. Двайт. — Электрон. текстовые данные. — Москва-Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2004. — 172 с. — 5-93972-334-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17658.html>
17. Куликов Г.М. Метод Фурье в уравнениях математической физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.М. Куликов, А.Д. Нахман. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 91 с. — 978-5-4486-0196-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71568.html>
18. Щербакова Ю.В. Уравнения математической физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Щербакова, М.А. Миханьков. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012. — 159 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6352.html>

## 10.2 Дополнительная литература

19. Мальцев И.А. Дискретная математика. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2011. – 304 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/638>.

20. Копылов, В.И. Курс дискретной математики. [Электронный ресурс]: Учебные пособия – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2011. – 208 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1798>.
21. Иванов Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Расширенный курс. – М.: Известия, 2011. – 512 с.
22. Тихонов А.Н., Самарский А.А., Будаков Б.М. Сборник задач по математической физике. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 688с. [www.knigafund.ru/books/](http://www.knigafund.ru/books/).
23. Олейник О.А. Лекции об уравнениях в частных производных. – М.: БИНОМ, 2005. – 261с.
24. Владимиров В.С., Жаринов В.В. Уравнения математической физики. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 400с. [www.knigafund.ru/books/](http://www.knigafund.ru/books/).
25. Ерофеев В.Т., Козловская И.С. Уравнения с частными производными и математические модели в экономике. Курс лекций. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 223 с.
26. Шамаев А.С., Ветцель Т.Д., Горицкий А.Ю., Капустина Т.О. Сборник задач по уравнению с частными производными. – М.: БИНОМ, 2010. – 160с.
27. Петровский И.Г. Лекции об уравнениях с частными производными. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 357с.
28. Ильин А.М. Уравнения математической физики. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 192с. [www.knigafund.ru/books/106299](http://www.knigafund.ru/books/106299).
29. Г.И. Архипов, В.А. Садовничий, В.Н. Чубариков. Лекции по математическому анализу: учеб. для вузов -5-е изд., испр. Дрофа, 2004-640 с.
30. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа (в 3-х томах) М.: Дрофа; т 1 2003. – 704 с.; т 2 2004. – 720 с.; т 3 2006. – 351.
31. Кудрявцев Л.Д. Сборник задач по математическому анализу (в 3-х томах). – 2-е изд. перераб. М.: Физматлит, 2003; т1 – 496 с., т 2 – 505 с., т 3 – 473 с.
32. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу Учебн. М.: 1990. – 365 с.
33. Эльсгольц Э.Н., Норкин С.Б. - Введение в теорию дифференциальных уравнений с отклоняющимся аргументом. М., 1971. – 296 с.
34. Арсенин В.Я. – Математическая физика. М., Наука, 1966. – 368 с.
35. Будаков Б.М., Самарский А.А., Тихонов А.Н. – Сборник задач по математической физике. М., Наука, 1980. – 686 с.
36. Прудников А.П., Диткин В.А. – Интегральные преобразования и операционное исчисление. М., ГИЗФ - МЛ, 1961. – 524 с.
37. Гахов Ф.Д. Краевые задачи. М., Наука, 1977. – 641 с.
38. Тихонов А.Н., Самарский А.А. – Уравнения математической физики. М., Наука, 1977. – 735 с.
39. Фарлоу С. – уравнения с частными производными. М., МИР, 1985. – 384 с.
40. Бицадзе А.В. Некоторые классы уравнений в частных производных. -М., Наука, 1981. – 448 с.
41. Елеев В.А., Лесев В.Н. Задачи со смещением для вырождающихся

- гиперболических и смешанных уравнений. – Нальчик, 2003.-109 с.
42. Кароль И.Л. К теории краевых задач для уравнения смешанного эллипτικο-гиперболического типа // Мат. сб., 1955, т.38, с.261-282.
43. Смирнов М.М. Вырождающиеся гиперболические уравнения. – Минск, Высшая шк., 1977. – 159 с.
44. Смирнов М.М. Уравнения смешанного типа. – М., Наука, 1970. – 296 с.
45. Джураев Т..Д., Сопуев А., Мамажанов М. - Краевые задачи для уравнений параболо-гиперболического типа. Изд. «ФАН», 1986. – 220 с.
46. Джураев Т.Д. – Краевые задачи для уравнений смешанного и смешанно-составного типов. Ташкент, ФАН, 1979. -120 с.
47. Салахитдинов М.С. – Уравнения смешанно - составного типа. Ташкент, ФАН, 1974. – 156 с.

### **10.3. Периодические издания**

1. Дифференциальные уравнения
2. Доклады Академии наук
3. Журнал вычислительной математики и математической физики
4. Успехи математических наук

### **10.4. Интернет - ресурсы**

1. <http://window.edu.ru/>
2. <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/696f5fc4-7f5c-b610-713f-014b7f9c0bc8/45941> -
3. <http://lib.kbsu.ru>
4. <http://e.lanbook.com>
5. <http://www.knigafund.ru>
6. <http://www.bookfund.ru>
7. <http://www.elibrary.ru>

## **11. Критерии оценивания ответов на государственном экзамене.**

Для определения качества ответа выпускника на государственном экзамене и соответствия его оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» предлагаются следующие основные показатели:

- соответствие ответов программе аттестации, формулировкам вопросов;
- структура, последовательность и логика ответов;
- полнота и целостность, самостоятельность;
- качество ответов на дополнительные вопросы.

Исходя из перечисленных выше основных показателей выставляется:

Оценка «отлично» ставится за ответ, в котором раскрываются все вопросы включенные в программу, логически правильно построен ответ, все теоремы



с полными доказательствами, все понятия изложены с различных методических подходов. Студент свободно отвечает на дополнительные вопросы по дисциплине.

Оценка «хорошо» ставится за ответ, в котором изложены все понятия включенные в программу, логически правильно построен ответ, приводятся формулировки теорем и выводы формул входящие в билетный вопрос, но в доказательствах и выводах есть небольшие ошибки. Студент не отвечает на треть дополнительных вопросов.

Оценка «удовлетворительно» ставится за ответ, в котором излагаются все понятия по программе, приводятся формулировки теорем без доказательств, формулы без вывода. Студент отвечает менее половины дополнительных вопросов по курсу.

Оценка «неудовлетворительно» ставится за ответ, в котором излагаются входящие в программу понятия с ошибками, нет доказательств теорем. Формулировки теорем с ошибками, формулы с недочетами. Студент не дает правильных ответов на дополнительные вопросы по курсу.

### **III. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА – РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР, ТРЕБОВАНИЯ К ВКР, ПОРЯДОК ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАЩИТЫ ВКР, ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ВКР**

**12. Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.**

Она представляет собой самостоятельное научное исследование, позволяющим оценить подготовку выпускника в соответствии с профессиональными компетенциями.

**12.1 Требования к содержанию, объёму и структуре ВКР (указываются в соответствии с методическими рекомендациями по направлениям подготовки).**

Выполнение выпускной квалификационной работы – важный этап подготовки бакалавра. Работа студента связана с углубленным изучением теории, приведением в систему ранее приобретенных знаний и пополнением их в процессе работы над темой, формированием и развитием навыков самостоятельной исследовательской деятельности.

Выпускная квалификационная работа должна отвечать ряду требований:

- тема работы должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию развития математической науки;
- должны быть четко изложены цель, предмет, гипотеза и ожидаемые результаты, характеристика используемых в работе методов;
- представлен обзор литературы по теме.



- текст выпускной квалификационной работы должен быть оформлен грамотно (литературно и технически).

### **12.2 Допустимая доля заимствований**

По образовательной программе устанавливается допустимая доля заимствований текста выпускной квалификационной работы, которая должна быть не более 40 %.

### **12.3 Методические рекомендации по подготовке ВКР**

Написание выпускной квалификационной работы является завершающим этапом обучения бакалавра, формой итогового контроля знаний и умений выпускника.

Подготовка и выполнение выпускной квалификационной работы и ее успешная защита является, завершающим этапом учебного процесса в университете. В процессе ее выполнения студент закрепляет и расширяет полученные в университете знания, углубленно изучает один из разделов специального учебного курса и развивает необходимые навыки в самостоятельной научной работе.

Выпускная квалификационная работа призвана раскрыть способности выпускника, применять полученные в университете теоретические и прикладные знания для творческого решения технологических и педагогических задач. ВКР должна представлять собой самостоятельно проведенное научное исследование, в котором наиболее полно раскрываются знания и умения студента в решении конкретной задачи в избранной области исследования. В ВКР студент должен показать умение грамотно и четко излагать свои мысли, аргументировать свои предложения, правильно и свободно пользоваться специальной терминологией.

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

Выпускная квалификационная работа является завершающим этапом в формировании профессиональной компетентности студента направления подготовки с присвоением квалификации бакалавр по направлению подготовки 01.03.01– Математика.

Целью ВКР является определение уровня теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, установленных настоящим ФГОС ВО и продолжению образования в магистратуре.

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

- теоретическое обоснование избранной темы ВКР;
- развитие навыков самостоятельной работы, полученных в период обучения, проведения научного исследования по теме;
- закрепление, расширение и использование предметно-профессиональных знаний, умений и навыков;

- умение систематизировать и анализировать литературные материалы, собственное исследование и определение путей использования в науке и практике.
- обобщение комплекса знаний, полученных за время обучения в университете.

Качество ВКР, ее теоретическая и практическая ценность, успешная защита зависит от общепрофессиональной и специальной подготовки студента, а также организации процесса выполнения выпускной работы со стороны кафедры и выпускника, в котором можно выделить два основных этапа.

### ***1.Подготовительная работа: выбор и утверждение темы выпускной квалификационной работы***

За каждым выпускником закрепляется научный руководитель выпускной квалификационной работы выпускающей кафедры. Руководитель утверждается приказом по университету одновременно с закреплением темы за исполнителем. Тема ВКР выбирается студентом самостоятельно с учетом его научных, практических интересов, а также предполагаемой сферы деятельности после окончания университета.

При выборе темы исследования студент должен учитывать актуальность темы, ее практическую значимость, а также исходить из своих научных интересов, учитывать возможности использования ранее проводимых им разработок данной проблемы. Поэтому подготовка к написанию ВКР должна начинаться уже с первых курсов. Она включает выполнение курсовых работ, выступления на научно-практических конференциях, участие в выставках, конкурсах, выполнение научно-исследовательских работ по заданию кафедры и др.

В отдельных случаях студент может выбрать для своей выпускной работы тему, которая не вошла в утвержденную кафедрой тематику, но отражает его приверженность определенному направлению научных поисков. В этих случаях тема должна быть всесторонне обоснована с точки зрения практической целесообразности ее разработки, согласована с научным руководителем и утверждена заведующим кафедрой.

Научный руководитель ВКР выдает задание, оказывает помощь в разработке плана и графика подготовки ВКР, в подборе литературы, справочных материалов, методик проведения анализа, консультирует студента, дает письменный отзыв на выпускную квалификационную работу, готовит студента к защите работы. В случае несоблюдения студентом графика подготовки ВКР кафедра по представлению научного руководителя, имеет право отказаться от дальнейшей работы с ним или не допустить работу к защите.

### ***2.Выполнение выпускной работы и контроль за ходом ее выполнения***

Написание ВКР целесообразно начинать с исследования теоретических проблем, т.к. глубокое познание позволяет правильно оценивать

действующую практику, определять пути ее улучшения. Используя имеющийся задел, студент изучает источники, появившиеся за последнее время по данной проблеме. Просмотр литературы целесообразно начинать с изучения оглавления, предисловия, аннотации.

Из изученной литературы следует делать выписки со ссылкой на источник, особенно когда материал касается дискуссионных вопросов; цитаты выписываются дословно со ссылкой на источник, автора, с указанием страниц. Все эти записи впоследствии облегчают окончательное оформление ВКР составление списка использованных источников.

Качество ВКР во многом зависит от того, насколько правильно и полно будет подобран фактический материал, насколько квалифицированно он будет обработан, проанализирован.

После ознакомления с литературой составляется план выпускной работы, в котором находят отражение основные направления исследования. Основные вопросы темы отражаются в разделах, конкретизация проблем осуществляется в подразделах. Каждый раздел и подраздел имеет свое название.

При написании ВКР план ее подготовки является основой исследования. По мере ее выполнения формулировки отдельных разделов и подразделов могут быть уточнены в зависимости от собранного материала, но не претерпевают существенных изменений. На заключительной стадии работы в соответствии с планом формулируется содержание работы. Список литературы и план работы обязательно согласовываются с научным руководителем. На основании этих материалов научный руководитель составляет индивидуальное задание для студента, в котором указывается тема ВКР, ее исполнитель, исходные данные для написания (на основе какого практического материала производится исследование и за какой период), перечень подлежащих разработке вопросов (направления исследования), перечень графического материала (таблиц, схем, графиков, диаграмм) и календарный план выполнения ВКР по основным этапам.

Индивидуальное задание подписывается научным руководителем, консультантом, студентом и утверждается заведующим кафедрой. Экземпляр выдается студенту как руководство к исполнению, подшивается затем в выпускной квалификационной работе после титульного листа.

Календарный план составляется по основным этапам написания выпускной квалификационной работы. Сроки выполнения отдельных этапов индивидуальны для каждого студента. Однако они не должны выходить за рамки сроков, установленных кафедрой.

Сроки представления отдельных разделов и подразделов ВКР устанавливаются научным руководителем.

Разработка вопросов темы выпускной работы должна вестись в соответствии с утвержденным планом. Вопрос о выборе последовательности работы над разделами работы зависит от характера работы, условий получения практического материала, сложности его обработки,

индивидуальных наклонностей студента. В каждом отдельном случае этот вопрос решает сам студент совместно с руководителем.

В установленные сроки в соответствии с календарным планом законченные разделы выпускной квалификационной работы предоставляются на проверку руководителю. С руководителем поддерживается постоянный контакт в течение всего периода подготовки выпускной работы. Посещение консультаций руководителя обязательно для выпускника. Неявка считается нарушением учебной дисциплины.

Вопросы написания выпускной квалификационной работы постоянно находятся в поле зрения работы кафедры. На заседании выпускающих кафедр заслушиваются сообщения руководителей о подготовке ВКР. При необходимости заслушиваются отчеты студентов о проделанной работе, принимаются меры по ликвидации отставания.

ВКР представляется на подпись заведующему кафедрой, с отзывом руководителя.

Структура выпускной квалификационной работы состоит из следующих элементов:

1. Титульный лист
2. Содержание
3. Введение
4. Основная часть
5. Заключение
6. Список используемой литературы
7. Приложения

Объем работы количество страниц определяется руководителем выпускной квалификационной работы, исходя из характера выбранной темы.

К каждому из этих элементов предъявляются конкретные требования.

Титульный лист должен быть оформлен согласно существующему стандарту.

Введение. Во введении дается обоснование актуальности темы, степень разработанности темы в научной литературе, дается характеристика используемых источников. Далее ставится задача и формулируется цель исследования. Обосновывается применение того или иного метода в решении поставленной задачи. Основная часть выпускной квалификационной работы, как правило, состоит из двух глав. Каждая глава разбивается на параграфы. Содержание первой главы обычно имеет теоретико-методологический характер. Здесь приводятся известные результаты по рассматриваемой задаче, используемые в работе.

Во второй главе приводится полученный результат работы.

Заключение представляет собой общие выводы, сделанные студентом по результатам исследования. Здесь могут быть приведены задачи на перспективу.

Список используемой в ВКР литературы содержит библиографическое описание, учебников, учебных и методических пособий, научных трудов,

статей из журналов и других периодических изданий и информационных материалов. Список использованной литературы должен включать достаточное количество источников по выбранной теме ВКР, использованных в процессе подготовки и написания выпускной квалификационной работы.

Приложение – это вспомогательная часть выпускной квалификационной работы. Здесь содержатся таблицы, графики, программы для ЭВМ и т.д. Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием сверху листа по центру слова «Приложение», его порядкового номера и тематического заголовка.

Стиль изложения должен быть научным с достаточным использованием научной терминологии, но в то же время достаточно понятным и доступным.

### ***Оформление выпускной квалификационной работы***

Правила оформления выпускной квалификационной работы предусматривают единый порядок использования и размещения текста работы, а также приложений, применение стандартного формата бумаги, наличие иллюстративного материала (чертежей, схем и т.д.).

Объем, структура и содержание ВКР:

ВКР состоит из введения, основных разделов (глав), списка использованных источников литературы и приложений.

Изложение текста бакалаврской работы и включенные иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4, напечатанных на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word (шрифт Times New Roman кегль 14, межстрочный интервал 1,5, размеры полей: верхнее – 2,0 см, нижнее – 2,5 см, левое – 3,0 см, правое – 1,5 см, выравнивание текста по ширине, цвет печати текста ВКР – черный). Объем приложений не ограничивается.

### **13. Критерии оценивания результатов защиты ВКР**

Для определения качества ответа выпускника на защите ВКР и соответствия его оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» предлагаются следующие основные показатели:

- актуальность темы работы;
- научная новизна;
- цель и задачи работы;
- теоретическая значимость
- практическая значимость.

Исходя из перечисленных выше основных показателей выставляется:

Оценку «отлично» получает студент, который представил работу, в полной мере отвечающую всем указанным выше требованиям, четко и грамотно изложил в процессе защиты, правильно и полно ответил на все

заданные вопросы. Также свободно ориентируется во всех областях, охватываемых выбранной тематикой. Учитывается отзыв руководителя.

Оценка «хорошо» ставится в том случае, когда имеются отдельные неточности в работе или не все ответы на дополнительные вопросы точны и полны. Отзыв руководителя не ниже оценки «хорошо».

Оценка «удовлетворительно» ставится тогда, когда работа содержит отдельные заметные недостатки; не все вопросы, поставленные в плане работы, решены; неверны или частично правильны ответы на дополнительные вопросы. В области науки, охватываемой темой выпускной квалификационной работы, слабо ориентируется. Учитывается отзыв руководителя.

Оценку «неудовлетворительно» получает студент, работа которого носит явно реферативный характер и в процессе защиты студент не сумел изложить материал и не ответил на большую часть заданных дополнительных вопросов.

#### **14. Примерная тематика ВКР**

1. Квадратичные вычеты и невычеты по примарному модулю и их приложения к функции целой части
2. О локально - нильпотентных группах конечного показателя
3. Вполне регулярные графы, в которых окрестности вершин – псевдогеометрические графы
4. Некоторые особенности решения иррациональных уравнений
5. О приложении групп Ли к решению дифференциальных уравнений
6. Пронормальные и нильпотентные группы
7. Автоморфизмы полутреугольных графов
8. О числе решений линейных диофантовых уравнений специальных видов
9. Об оценках сверху с квадратичными вычетами и невычетами
10. Применение метода обобщенного разделения переменных к доказательству разрешимости квазилинейного уравнения второго порядка
11. Краевые задачи на плоскости для системы уравнений в частных производных
12. Смешанная краевая задача для уравнения колебания струны
13. Об одной нелокальной задаче для уравнения гиперболического типа, вырождающегося в области
14. Задача Трикоми для двух смешанных уравнений второго порядка
15. О нелокальной задаче для одного уравнения смешанного параболического типа второго порядка
16. Первая краевая задача для уравнения третьего порядка смешанного параболического типа
17. Краевая задача для уравнения гиперболического типа третьего порядка
18. Нелокальная задача для вырождающегося гиперболического уравнения

19. Задача со смещением для уравнения смешанного типа с негладкой линией изменения типа
20. Задача Трикоми для модельного уравнения гипербола - параболического типа третьего порядка
21. Краевые задачи для уравнения третьего порядка смешанного гипербола-параболического типа с вырождением на простой характеристической линии
22. Об одной краевой задаче типа задачи Бицадзе – Самарского для смешанного уравнения третьего порядка
23. Нелокальная краевая задача для смешанного гипербола- параболического уравнения второго порядка
24. Решение краевой задачи для смешанного уравнения третьего порядка с группой младших членов
25. Спектральная задача для уравнений третьего порядка с кратными характеристиками

#### 15. Фонд оценочных средств

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет)	Оценочные средства
ОПК-1	<b>Знать:</b> методы исследования, применяемые в математическом анализе, комплексном и функциональном анализе, алгебре, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнениях, дискретной математике и математической логике, теории вероятностей, математической статистике и случайных процессах, численных методах, теоретической механике	<b>Оценочные средства на ГЭ:</b> -вопросы и задания к ГЭ -ответы студента на дополнительные вопросы. <b>Оценочные средства на ВКР:</b> -доклад студента; -ответы на вопросы по теме ВКР; -отзыв.
	<b>Уметь:</b> публично докладывать и объяснять фундаментальные	

	<p>результаты в соответствующих разделах математики</p> <p><b>Владеть:</b> навыками строгого доказательства утверждений в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики</p>	
<b>ОПК-4</b>	<p><b>Знать:</b> профессиональную терминологию, методы реализации и использования математических алгоритмов на практике с применением современных вычислительных систем</p> <p><b>Уметь:</b> использовать численные методы и разрабатывать алгоритмы, программно реализовывать эти алгоритмы на практике</p> <p><b>Владеть:</b> навыками программирования на языке высокого уровня</p>	<p><i><b>Оценочные средства на ГЭ:</b></i></p> <p>-вопросы и задания к ГЭ</p> <p>-ответы студента на дополнительные вопросы.</p> <p><i><b>Оценочные средства на ВКР:</b></i></p> <p>-доклад студента;</p> <p>-ответы на вопросы по теме ВКР;</p> <p>-отзыв.</p>
<b>ПК-1</b>	<b>Знать:</b> общие закономерности	<i><b>Оценочные средства на</b></i>



	основных разделов математики	<p><b>ГЭ:</b></p> <p>-вопросы и задания к ГЭ</p> <p>-ответы студента на дополнительные вопросы.</p> <p><b>Оценочные средства на ВКР:</b></p> <p>-доклад студента;</p> <p>-ответы на вопросы по теме ВКР;</p> <p>-отзыв.</p>
	<b>Уметь:</b> выявлять общие формы и закономерности в рамках предметных областей	
	<b>Владеть:</b> навыками анализа общих форм и закономерностей отдельной предметной области	
ПК-2	<b>Знать:</b> постановки задач в прикладных областях знаний	<p><b>Оценочные средства на ГЭ:</b></p> <p>-вопросы и задания к ГЭ</p> <p>-ответы студента на дополнительные вопросы.</p> <p><b>Оценочные средства на ВКР:</b></p> <p>-доклад студента;</p> <p>-ответы на вопросы по теме ВКР;</p> <p>-отзыв.</p>
	<b>Уметь:</b> математически грамотно формулировать естественнонаучные задачи	
	<b>Владеть:</b> способностью формулировать корректные естественнонаучные задачи	
ПК-3	<b>Знать:</b> математические способы доказательств	<p><b>Оценочные средства на ГЭ:</b></p> <p>-вопросы и задания к ГЭ</p> <p>-ответы студента на дополнительные вопросы.</p> <p><b>Оценочные средства на ВКР:</b></p> <p>-доклад студента;</p> <p>-ответы на вопросы по теме ВКР;</p> <p>-отзыв.</p>
	<b>Уметь:</b> использовать математический аппарат в своей профессиональной деятельности	
	<b>Владеть:</b> способностью сформулировать результат и увидеть следствия этого результата	
ПК-4	<b>Знать:</b> перспективные научные направления в профильной предметной области	<p><b>Оценочные средства на ГЭ:</b></p> <p>-вопросы и задания к ГЭ</p> <p>-ответы студента на</p>
	<b>Уметь:</b> публично	

	<p>представлять собственные и известные научные результаты в данной предметной области</p> <p><b>Владеть:</b> навыками устного и письменного аргументированного изложения собственных результатов</p>	<p>дополнительные вопросы.</p> <p><b>Оценочные средства на ВКР:</b></p> <p>- доклад студента;</p> <p>- ответы на вопросы по теме ВКР;</p> <p>- отзыв.</p>
<b>ПК-9</b>	<p><b>Знать:</b> современные методы организации учебной деятельности в области математики</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять анализ и выбор способов организации учебной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования различных методов организации учебной деятельности в области математики</p>	<p>- <b>Оценочные средства на ГЭ:</b></p> <p>- вопросы и задания к ГЭ</p> <p>- ответы студента на дополнительные вопросы.</p> <p><b>Оценочные средства на ВКР:</b></p> <p>- доклад студента;</p> <p>- ответы на вопросы по теме ВКР;</p> <p>- отзыв.</p>
<b>ПК-10</b>	<p><b>Знать:</b> современные методы планирования и осуществления учебной деятельности в образовательных организациях</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять педагогическую деятельность на основе современных методов</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками практической работы в образовательных организациях в области математики</p>	<p><b>Оценочные средства на ГЭ:</b></p> <p>- вопросы и задания к ГЭ</p> <p>- ответы студента на дополнительные вопросы.</p> <p><b>Оценочные средства на ВКР:</b></p> <p>- доклад студента;</p> <p>- ответы на вопросы по теме ВКР;</p> <p>- отзыв.</p>
<b>ПК-11</b>	<p><b>Знать:</b> профессиональную терминологию, корректное</p>	<p><b>Оценочные средства на ГЭ:</b></p> <p>- вопросы и задания к ГЭ</p>

	использование методов математического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	<p>-ответы студента на дополнительные вопросы.</p> <p><b>Оценочные средства на ВКР:</b></p> <p>-доклад студента;</p> <p>-ответы на вопросы по теме ВКР;</p> <p>-отзыв.</p>
	<b>Уметь:</b> публично представлять, объяснять, защищать построенную математическую модель и выбранный алгоритм	
	<b>Владеть:</b> способностью оптимального выбора алгоритма, метода, объясняя его задачи и функции	
ДПК-1	<p><b>Знать:</b> современные методы работы с публикациями в профессиональной периодике отрасли с использованием современных и информационных технологий и самостоятельно работать с публикациями в профессиональной периодике с использованием современных и информационных технологий, также знать методику составления алгоритма при создании программ собственной разработки</p>	<p><b>Оценочные средства на ГЭ:</b></p> <p>-вопросы и задания к ГЭ</p> <p>-ответы студента на дополнительные вопросы.</p> <p><b>Оценочные средства на ВКР:</b></p> <p>-доклад студента;</p> <p>-ответы на вопросы по теме ВКР;</p> <p>-отзыв.</p>
	<b>Уметь:</b> работать с публикациями в профессиональной периодике с использованием современных и информационных	

	технологий; готов посещать тематические выставки и передовые предприятия отрасли с использованием современных и информационных технологий, а также составлять собственные программы для этих же целей	
	<b>Владеть:</b> методикой работы с публикациями в профессиональной периодике с использованием современных и информационных технологий; готов посещать тематические выставки и передовые предприятия отрасли	
ДПК-2	<b>Знать:</b> современные методы решения нестандартных задач профессиональной деятельности в области математики	<b>Оценочные средства на ГЭ:</b> -вопросы и задания к ГЭ -ответы студента на дополнительные вопросы. <b>Оценочные средства на ВКР:</b> -доклад студента; -ответы на вопросы по теме ВКР; -отзыв.
	<b>Уметь:</b> решать нестандартные задачи профессиональной деятельности в области математики	
	<b>Владеть:</b> методикой работы решать нестандартные задачи профессиональной деятельности в области математики	
ДПК-3	<b>Знать:</b> методы, основанные на сборе и анализе научной информации	<b>Оценочные средства на ГЭ:</b> -вопросы и задания к ГЭ -ответы студента на дополнительные
	<b>Уметь:</b> использовать методы сбора и анализа	

	научной информации	<p>вопросы.</p> <p><b>Оценочные средства на ВКР:</b></p> <p>- доклад студента;</p> <p>- ответы на вопросы по теме ВКР;</p> <p>- отзыв.</p>
	<b>Владеть:</b> профессионально профильными знаниями и практическими навыками сбора и анализа научной информации	
ДПК-4	<b>Знать:</b> основные понятия дисциплины, её методы, место и роль в решении научно практических задач с использованием современного математического аппарата	<p><b>Оценочные средства на ГЭ:</b></p> <p>- вопросы и задания к ГЭ</p> <p>- ответы студента на дополнительные вопросы.</p> <p><b>Оценочные средства на ВКР:</b></p> <p>- доклад студента;</p> <p>- ответы на вопросы по теме ВКР;</p> <p>- отзыв.</p>
	<b>Уметь:</b> применять функционально-логическую методологию математики к системному анализу взаимосвязей процессов и построению математических моделей	
	<b>Владеть:</b> инструментарием формально-логической концепции математики для идеализации и системного анализа связей при построении физических и математических моделей процессов и явлений	

#### 15. Показатели оценивания планируемых результатов обучения для ГИА

Шкала оценивания			
2	3	4	5
Выбор темы и актуальность	Выбор темы и актуальность	ВКР посвящена актуальной	ВКР посвящена актуальной

<p>исследования не обоснованы или обоснованы поверхностно неверно определены объект, предмет, цель и задачи исследования; методы исследования недостаточны для решения поставленных задач; структура работы нелогична; теоретическая значимость и практическое значение исследования отсутствуют; результаты исследования не апробированы на конференциях; выводы не аргументированы, не отражают решения поставленных задач; работа носит реферативный характер, в языке работы имеются значительные стилистические погрешности; список использованных источников не соответствует содержанию</p>	<p>исследования обоснованы недостаточно; объект, предмет, цель и задачи исследования определены корректно; методы исследования в основном адекватны поставленным задачам; структура работы в целом соответствует поставленным задачам, теоретическая значимость и практическое значение исследования низки; результаты исследования не апробированы на конференциях и не обладают научной новизной и не имеют теоретической значимости; выводы недостаточно аргументированы, не всегда отражают решение поставленной задачи; работа носит частично реферативный характер; язык изложения</p>	<p>проблеме; выбор темы и актуальность исследования обоснованы; корректно определены объект, предмет, цели и задачи исследования; методы исследования адекватны поставленным задачам; структура работы соответствует поставленным задачам, логична и последовательна; достигнута определенная теоретическая значимость; исследование имеет практическое значение; работа апробирована на конференциях различного уровня; выводы логичны, аргументированы, отражают решение поставленных задач; работа самостоятельная; язык изложения материалов исследования соответствует нормам с</p>	<p>проблеме; выбор темы и актуальность исследования обоснованы; корректно определены объект, предмет, цели и задачи исследования; методы исследования адекватны поставленным задачам; структура работы соответствует поставленным задачам, логична и последовательна; достигнута определенная теоретическая значимость; исследование имеет практическое значение; работа апробирована на конференциях различного уровня; выводы логичны, аргументированы, отражают решение поставленных задач</p>
--	--	--	---

<p>текста; оформление библиографии некорректно; форматирование не соответствует требованиям, предъявляемым к ВКР; студент не в состоянии ответить на вопросы членов государственной аттестационной комиссии.</p>	<p>материалов исследования не всегда соответствует нормам стиля, имеются значительные стилистические погрешности; имеются незначительные недочеты в оформлении библиографии и форматировании; защита работы недостаточно уверенная; студент испытывает затруднения с ответами на вопросы членов государственной аттестационной комиссии.</p>	<p>незначительными погрешностями; имеются незначительные недочеты в оформлении библиографии и форматировании; защита работы уверенная, демонстрирует свободное владение категориальным аппаратом, историей вопроса и материалом исследования; студент уверенно отвечает на вопросы членов государственной аттестационной комиссии.</p>	
--	--	--	--

#### **IV. Порядок рассмотрения апелляций**

Порядок рассмотрения апелляции составлен на основании приказа Минобрнауки России от 29.06.2015 № 636 (ред. от 09.02.2016) "Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры" (Зарегистрировано в Минюсте России 22.07.2015 № 38132).

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

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

Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также письменные ответы обучающегося (при их наличии) (для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена) либо выпускную квалификационную работу, отзыв и рецензию (рецензии) (для рассмотрения апелляции по проведению защиты выпускной квалификационной работы).

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. Решение апелляционной комиссии доводится до сведения, обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного



испытания, обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания, обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае, указанном в абзаце третьем настоящего пункта, результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучаемому предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, установленные образовательной организацией.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного экзамена апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного экзамена;
- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного экзамена.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного экзамена и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания обучающегося, подавшего апелляцию, осуществляется в присутствии одного

из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в организации в соответствии со стандартом.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.