# МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю: Декан физико-математического факультета Н.Б. Федорова «30» августа 2018 г.

#### ПРОГРАММА

#### Государственной итоговой аттестации

по направлению подготовки

<u>01.03.01</u> <u>\_ Математика</u> (код) (наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

«Преподавание математики и информатики»

**Квалификация** <u>бакалавр</u> (бакалавр, магистр)

Рязань 2018

#### 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Целью Государственной итоговой аттестации (далее ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися ОПОП ВО, реализуемой в Рязанском государственном университете имени С.А. Есенина, требованиям ФГОС ВО.

Программа ГИА разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации осуществления образовательной деятельности образовательным программам высшего образования программам программам бакалавриата, специалитета, программам магистратуры», Приказом Министерства образования и науки РФ от 29.06.2015 № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»; «Порядком проведения государственных экзаменов и защиты выпускных квалификационных работ», утвержденным приказом РГУ имени С.А. Есенина от 07.04.2016 № 43-од, а также иными локальными нормативными актами РГУ имени С.А. Есенина.

К ГИА допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования.

#### 1.1. ГИА по направлению подготовки <u>01.03.01\_Математика\_\_\_\_</u> <u>(направленность (профиль) «Преподавание математики и информатики»</u> включает

- государственный экзамен,
- защиту выпускной квалификационной работы.

Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

- 1.2. Виды профессиональной деятельности выпускника и соответствующие им задачи профессиональной деятельности:
  - 1.2.1. Виды профессиональной деятельности выпускника.

Основной профессиональной образовательной программой предусматривается подготовка выпускника к следующим видам профессиональной деятельности:

а) научно-исследовательская;

#### б) педагогическая.

#### 1.2.2. Задачи профессиональной деятельности

#### • научно-исследовательская деятельность:

- о применение основных понятий, идей и методов фундаментальных математических дисциплин для решения базовых задач;
- о решение математических проблем, соответствующих направленности (профилю) образования, возникающих при проведении научных и прикладных исследований;
- о подготовка обзоров, аннотаций, составление рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований;
- о участие в работе семинаров, конференций и симпозиумов, оформление и подготовка публикаций по результатам проводимых научно-исследовательских работ;
- педагогическая деятельность:
- о преподавание физико-математических дисциплин и информатики в образовательных организациях общего образования и среднего профессионального образования.
- разработка методического обеспечения учебного процесса в образовательных организациях общего образования и среднего профессионального образования.
- 1.3. Требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы
  - 1.2.3.1 . Выпускник программы бакалавриата должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК)**:
    - 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).

### 1.2.3.2 Выпускник программы бакалавриата должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и теории вероятностей, математической логики, математической случайных процессов, статистики численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности  $(O\Pi K-1);$
- 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).
- 1.2.3.3 Выпускник программы бакалавриата должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК),** соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

#### • научно-исследовательская деятельность:

- о способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- о способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики (ПК-2);

- о способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3);
- о способностью публично представлять собственные и известные научные результаты (ПК-4);

#### • педагогическая деятельность:

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

**Массив Э:** ОК-1, ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-11. **Массив ВКР:** ОК-1, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4,. ПК-9,. ПК-10,. ПК-11.

#### 2. МЕСТО ГИА В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» относится к базовой части ОПОП программы бакалавриата / магистратуры по направлению подготовки <u>01.03.01\_Математика\_\_\_</u>, направленность (профиль)\_\_\_ «Преподавание математики и информатики» .

Трудоемкость блока «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с требованиями ФГОС ВО – <u>6</u>3.е. (216 часов)

В структуру блока «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы (далее ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (далее ГЭ).

#### 3. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Трудоемкость подготовки к сдаче и сдача государственного экзамена (экзаменов)  $-\underline{6}$  з.е. (216 часов)

3.1. В рамках подготовки к ГЭ и его сдачи проверяется уровень сформированности у выпускника следующих компетенций:

Таблица 1

Компетенции обучающихся, проверяемые в ходе проведения государственного экзамена

Код	Содержание

ОК-1	способность использовать основы философских знаний для		
	формирования мировоззренческой позиции		
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию		
ОПК-1	1 готовность 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		
ПК-1	способность к определению общих форм и закономерностей		
	отдельной предметной области		
ПК-2	способность математически корректно ставить естественнонаучные		
	задачи, знание постановок классических задач математики		
ПК-3	способность строго доказать утверждение, сформулировать		
	результат, увидеть следствия полученного результата		
ПК-11	способность к проведению методических и экспертных работ в		
	области математики		

- 3.2. Вид ГЭ междисциплинарный.
- 3.3 Форма проведения ГЭ устная.

Перечень основных учебных дисциплин (модулей) ОПОП ВО или их разделов, содержание и примерный перечень вопросов и заданий, выносимых для проверки на  $\Gamma$ Э:

#### Дисциплина 1. Математический анализ

- 1. Множество, его мощность. Счётность множества рациональных чисел.
- 2. Несчётные множества. Несчетность множества действительных чисел.
- 3. Грани числового множества. Теорема о существовании грани числового множества.
- 4. Числовые последовательности. Определение и свойства предела числовой последовательности. Предел монотонной последовательности.
- 5. Понятие функции. Числовые функции. Предел числовой функции в точке и его свойства.
- 6. Непрерывность функции в точке. Непрерывность композиции непрерывных функций и обратной функции.

- 7. Непрерывность функции на множестве. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
- 8. Производная и дифференцируемость функции. Непрерывность дифференцируемой функции.
- 9. Дифференцирование суммы, произведения, частного, композиции и обратной функции.
- 10. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.
- 11. Исследование функций: возрастание, убывание, экстремум.
- 12. Первообразная функции, неопределённый интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
- 13. Методы вычисления неопределенного интеграла.
- 14. Классы интегрируемых функций.
- 15. Определённый интеграл и его свойства.
- 16. Определённый интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определённого интеграла.
- 17. Числовой ряд: определение, понятие сходимости, расходимости, суммы числового ряда.
- 18. Признаки сходимости числовых рядов. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.
- 19. Степенной ряд. Радиус и интервал сходимости.
- 20. Ряд Тейлора. Разложение в ряд Тейлора основных элементарных функций.
- 21. Элементарные функции в комплексной области.
- 22. Дифференцирование функций комплексной переменной. Условия Коши-Римана.
- 23. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.
- 24. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
- 25. Основные подходы к определению понятия вероятности события. Свойства вероятности.
- 26.Случайные величины. Способы задания и их числовые характеристики. Примеры случайных величин.

#### Рекомендуемая литература

1. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа: В 2-х томах. — М.: Наука, 1968.

- 2. Райков Д.А. Одномерный математический анализ. М.: Высшая школа, 1981.
- 3. Райков Д.А. Многомерный математический анализ. М.: Высшая школа, 1989.
- 4. Хавин В.П. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной вещественной переменной. СПб, Лань, 1998.
- 5. Архипов Г.И., Садовничий В.А., Чубариков В.Н. Лекции по математическому анализу. М.: Высшая школа, 1999.
- 6. Зорич В.А. Математический анализ. В 2-х частях. М.: Наука, 1981.
- 7. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. В 2-х частях. М.: Наука, 1999.
- 8. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа. М.: Наука, 1989.
- 9. Никольский С.М. Курс математического анализа. В 2-х томах. М.: Наука, 1973.
- 10. Рудин У. Основы математического анализа. М.: Мир, 1976.
- 11.Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. М.: Наука, 1964.
- 12. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука, 1974.
- 13. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. М.: ГИФ-МЛ, 1958.
- 14. Арнольд В.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука, 1984.
- 15. Натансон И.П. Теория функций вещественной переменной. М.: Наука, 1974.
- 16. Колмогоров А. Н., Фомин С. В. Элементы теории функций и функционального анализа. М.: Наука, 1976.
- 17. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. М.: Наука, 1977.
- 18. Маркушевич, А.И., Маркушевич Л.А. Введение в теорию аналитических функций. М.: Просвещение, 1977.

- 19. Алешков Ю.З. Лекции по теории функций комплексного переменного. СПб.: Изд-во СПбГУ, 1999.
- 20.Вентцель, Е.С. Теория вероятностей: учеб. пособие для втузов. М.: Высшая школа, 2002.
- 21. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высшая школа, 2000.
- 22. Кремер, Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.

#### Дисциплина 2.

#### Геометрия

- 1. Трёхмерное евклидово векторное пространство. Скалярное произведение векторов. Применение к решению задач.
- 2. Смешанное и векторное произведения векторов и их свойства. Объём параллелепипеда и тетраэдра.
- 3. Движения плоскости и их свойства. Примеры движений. Понятие о классификации движений. Группы движений. Применение движений к решению задач.
- 4. Преобразование подобия плоскости. Применение подобий к решению задач. Группа подобий и её подгруппы.
- 5. Аффинные преобразования плоскости, их свойства. Группа аффинных преобразований и её подгруппы. Применение аффинных преобразований к решению задач.
- 6. Система аксиом Вейля трёхмерного евклидова пространства, её непротиворечивость. Некоторые утверждения, вытекающие из аксиоматики Вейля.
- 7. Плоскость Лобачевского. Непротиворечивость системы аксиом плоскости Лобачевского.
- 8. Проективная плоскость и её свойства. Модели проективной плоскости. Группа проективных преобразований.
- 9. Теорема Дезарга. Гармонические четверки точек и их связь с полным четырёхвершинником. Применение к решению задач.
- 10. Изображение плоских и пространственных фигур в параллельной проекции.
- 11. Аксонометрия. Полные и неполные изображения. Примеры построения сечений многогранников.
- 12. Многоугольники. Многогранники. Теорема Эйлера о многогранниках. Топологически правильные и правильные многогранники.
- 13. Топологические и метрические пространства. Многообразия. Примеры одномерных и двумерных многообразий.

#### Рекомендуемая литература

- 1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. Ч. 1, 2. М.: Просвещение, 1986–1987.
- 2. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия. Ч. 1, 2. СПб, Специальная книга, 1997.
- 3. Погорелов А.В. Геометрия. М.: Наука, 1983.
- 4. Бакельман И.Я. Высшая геометрия. М.: Наука, 1967.

Ефимов Н.В. Высшая геометрия. — М.: Наука, 1976.

#### Дисциплина 3. Алгебра и теория чисел

- 1. Группы: примеры и свойства. Подгруппы. Гомоморфизмы и изоморфизмы групп.
- 2. Кольца и поля: примеры и свойства. Подкольца. Гомоморфизмы и изоморфизмы колец.
- 3. Поле комплексных чисел. Геометрическое представление комплексных чисел и операций над ними.
- 4. Полиномы над полем. Наибольший общий делитель двух полиномов, алгоритм Евклида. Разложение полинома в произведение неприводимых множителей и его единственность.
- 5. Строение простого алгебраического расширения поля. Освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби.
- 6. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Сопряжённость мнимых корней полинома с действительными коэффициентами. Неприводимые над полем действительных чисел полиномы.
- 7. Векторные пространства. Подпространства. Определения, примеры, первые свойства.
- 8. Линейная зависимость и независимость векторов. Основная теорема о линейной зависимости. Ранг системы векторов.
- 9. Конечномерные векторные пространства. Базис и размерность конечномерного векторного пространства. Теорема об изоморфизме.
- 10. Системы линейных уравнений. Равносильные системы линейных уравнений. Критерий совместности системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений.
  - 11. Простые числа. Бесконечность множества простых чисел. Основная теорема арифметики.

- 12. НОД, НОК и их свойства. Алгоритм Евклида и его приложения в арифметике.
- 13. Теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма.

#### Рекомендуемая литература

- 1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. М.: Наука, 1965.
- 2. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел. М.: Высшая школа, 1979.
- 3. Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре. М.: Наука, 1984.
- 4. Кострикин А.И. Введение в алгебру. М.: 1977.
- 5. Винберг Э.Б. Курс алгебры. М.: Факториал Пресс, 2002.
- 6. Гельфанд И.М. Лекции по линейной алгебре. М.: Наука, 1971.
- 7. Скорняков Л.А. Элементы алгебры. М.: Наука, 1980.
- 8. Ван-дер-Варден Б.Л. Алгебра. М.: Наука, 1976.
- 9. Бухштаб А.А. Теория чисел. М.: Просвещение, 1966.
- 10.Виноградов И.М. Основы теории чисел. М.: Наука, 1981.
- 11. Алгебра и теория чисел: Учеб. пособие для студентов-заочников II курса физ.-мат. фак. пед. ин-тов (Н.А. Казачек, Г.И. Перлатов, Н.Я. Виленкин, А.И. Бородин): Под ред. Н.Я. Виленкина. 2-е изд. М.: Просвещение, 1984.

Рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ: (рекомендации касаются содержания материала, на котором обучающимся следует сосредоточить внимание при подготовке к экзамену в целом и при ответе на вопросы экзаменационного билета). Выпускник при ответе на вопросы экзамена должен продемонстрировать знание точных формулировок понятий, закономерностей, правил, формул, и понимание положений теорий. Знание прикладных или практических аспектов проблемы, владение конкретными учитывая ситуацию ограниченного времени, которое дается техниками выпускнику для ответа на экзамене).

#### 9.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- 1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. Доступ зарегистрированным пользователям по паролю. Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> (дата обращения: 29.06.2018).
- 2. Polpred.com Обзор СМИ [Электронный ресурс] : сайт. Доступ после регистрации из любой точки, имеющей доступ к Интернету. Режим доступа: <a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a> (дата обращения: 29.06.2018).
- 3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. Режим доступа: <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
- 4. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. Режим доступа: <a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
- 5. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. Доступ к полным текстам по паролю. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> (дата обращения: 01.03.2016).
- 6. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. Режим доступа: <a href="http://library.rsu.edu.ru">http://library.rsu.edu.ru</a>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
- 7. Российское образование [Электронный ресурс] : федеральный портал. 29.06.2018).
- 8. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. Доступ к полным текстам по паролю. Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=main\_ub\_red">http://biblioclub.ru/index.php?page=main\_ub\_red</a> (дата обращения: 29.06.2018).
- 9. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] // Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
- 10. Электронный каталог НБ РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ РГУ имени С. А. Есенина. Рязань, [1990 ]. Режим доступа: <a href="http://library.rsu.edu.ru/marc">http://library.rsu.edu.ru/marc</a>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).

### 9.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее — сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

- 1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : математический портал. Режим доступа: <a href="http://www.allmath.ru">http://www.allmath.ru</a>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
- 2. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. Режим доступа: <a href="http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm">http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm</a>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
- 3. EXPonenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. Режим доступа: <a href="http://old.exponenta.ru">http://old.exponenta.ru</a>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).

- 4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. Режим доступа: <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
- 5. Московский Центр Непрерывного Математического Образования (МЦНМО) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <a href="http://www.mccme.ru">http://www.mccme.ru</a>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
- 6. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : [образовательный портал]. Режим доступа: <a href="http://www.school.edu.ru">http://www.school.edu.ru</a>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).

Требования к программному обеспечению учебного процесса

Название ПО	№ лицензии
MS Windows Server CAL 2008	43777174
MS Windows Vista Business	45432280
LibreOffice	свободно распространяемая
7-zip	свободно распространяемая
FastStoneImageViewer	свободно распространяемая
FoxitReader	свободно распространяемая
doPdf	свободно распространяемая
VLC media player	свободно распространяемая
ImageBurn	свободно распространяемая
DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемая

#### 3.3. Порядок проведения ГЭ.

ГЭ проводится до защиты выпускной квалификационной работы.

Государственный междисциплинарный экзамен проводится в устной форме, длительность экзамена не более 45 минут на выпускника. Не разрешается использование на экзамене электронно-вычислительной техники и материалов справочного характера.

Перед экзаменом проводятся консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу ГЭ – предэкзаменационная консультация.

ГЭ проводится на открытом заседании ГЭК.

При проведении устного экзамена выпускнику предоставляется один час для подготовки ответа. На вопросы билета, экзаменуемый отвечает публично. Члены ГЭК вправе задавать дополнительные вопросы с целью выявления глубины знаний студентов по рассматриваемым темам. Продолжительность устного ответа на вопросы билета не должна превышать 30 минут.

#### 3.4. Критерии оценки знаний на государственном экзамене.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему, в свете которого тесно увязывается теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с вопросами и другими видами контроля знаний, проявляет знакомство с монографической литературой, правильно обосновывает принятые решения.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающего его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

Оценки выставляются членами ГЭК коллегиально на закрытом заседании и объявляются выпускникам после подписания соответствующего протокола заседания комиссии:

- в день проведения государственного экзамена (для устной формы проведения экзамена);
- в течение следующего рабочего дня после проведения экзамена (для письменной формы проведения экзамена)

#### 4. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

- а) научно-исследовательская;
- б) педагогическая.

Защита выпускной квалификационной работы проводится не ранее, чем через 7 дней после государственного экзамена.

4.1. По итогам защиты выпускной квалификационной работы проверяется уровень сформированности у выпускника следующих компетенций:

Таблица 2 Компетенции обучающихся, проверяемые при подготовке и защите выпускной квалификационной работы

Код	Содержание		
ОК-1	1 способность использовать основы философских знаний для		
	формирования мировоззренческой позиции		
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию		
ОПК-1	готовность 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-3	способность к самостоятельной научно-исследовательской работе		
ОПК-4	способность находить, анализировать, реализовывать программно и		
	использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с		
	применением современных вычислительных систем		
ПК-1	способность к определению общих форм и закономерностей		
	отдельной предметной области		
ПК-2	способность математически корректно ставить естественнонаучные		
	задачи, знание постановок классических задач математики		
ПК-3	способность строго доказать утверждение, сформулировать		
	результат, увидеть следствия полученного результата		
ПК-4	способность публично представлять собственные и известные		
	научные результаты		
ПК-9	способностью к организации учебной деятельности в конкретной		
	предметной области (математика, физика, информатика)		
ПК-10	способностью к планированию и осуществлению педагогической		
	деятельности с учетом специфики предметной области в		
	образовательных организациях;		
ПК-11	способностью к проведению методических и экспертных работ в		
	области математики.		

## 4.2. Вид выпускной квалификационной работы Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы — для ОПОП ВО бакалавриата.

4.3. Структура выпускной квалификационной работы, требования к ее оформлению, порядок выполнения и представления в государственную аттестационную, а также порядок защиты ВКР определяются локальными актами университета.

Начальной фазой выполнения выпускной квалификационной работы является подбор монографической и периодической литературы по теме исследования. Это позволяет студенту понять историю и современное состояние вопроса, наметить оптимальную методику выполнения работы. Значительно рационализируют и облегчают поиск и нахождение литературы каталоги библиотек: алфавитный, предметный и систематический. Можно также воспользоваться указателями статей профильных журналов, большую помощь в поиске необходимой информации оказывают реферативные журналы и сборники, различные библиографические издания и Интернет.

Приступая к выпускной квалификационной работе, студент составляет картотеку литературы соответствующей теме и смежным вопросам. Картотека организует и предельно облегчает каждодневное общение с литературой, делает работу с ней целеустремленной. Личная картотека может содержать много дополнительных данных по сравнению с библиотечными каталогами. На карточках приводятся сведения о степени пригодности книги или статьи для магистерской диссертации, о предполагаемых путях ее использования; названия параграфов или глав, где может быть полезная информация, почерпнутая из этого источника, номера нужных, страниц, откуда следует сделать выписки, библиотечные шифры: в какой библиотеке можно найти эту книгу и т.д.

Работая с литературными источниками, целесообразно делать *выписки*, которые помогают накопить нужные сведения и облегчают запоминание. Их удобно делать на карточках или листах бумаги с одной стороны листа. Над каждой выпиской надо указывать проблему, о которой вы пишите, фамилию и инициалы автора, название книги или статьи, издательство, год издания, страницу с цитатой. Выписки, сделанные на карточках, особенно удобны, когда возникает необходимость собрать материалы из разных источников по одному и тому же вопросу.

Наиболее универсальный вид записи — это конспект. С конспектом у выпускника меньше риска заблудиться в чужих мыслях. При составлении конспекта нужно стремиться к форме связанного пересказа, но не в ущерб краткости. Конспект должен содержать в себе не только основные положения и выводы автора книги или статьи, но и факты доказательства, примеры. В конспекте может найти отражение и личное отношение его составителя к самому материалу. Однако всегда делать это надо таким образом, чтобы впоследствии можно было бы легко разобраться, где авторское, а где личное понимание вопроса. При изучении литературы нет необходимости отражать в конспекте все содержание анализируемых книг или статей. Лучше всего составлять тематический конспект по ряду источников, позволяющий более или менее полно охарактеризовать состояние исследуемого вопроса, сопоставить и

проанализировать различные точки зрения, определить подход к изучению проблемы.

Содержание работы должно быть достоверным и отражать уровень сформированности у выпускника общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

#### 4.4. Примерная тематика выпускных квалификационных работ:

- 1. Существование локального оптимального управления линейной системы дифференциальных уравнений с нелинейных функционалом
- 2. Преобразование методической системы обучения математике под влиянием когнитивной психологии
- 3. Теоретические и методические основы конструирования элективного курса по геометрии «Инверсия»
- 4. Предельные циклы систем дифференциальных уравнений с цилиндрическим фазовым пространством
- 5. Выбор и постановка математической задачи
- 6. История математики в системе эвристических методов обучения Обучение поиску решения математической задачи
- 7. Флаговая плоскость
- 8. Различные методы построения проективной, аффинной и евклидовой плоскостей
- 9. Элективный курс «Теория многочленов» в общеобразовательной школе естественнонаучного и физико-математического профилей.
- 10. Признаки равенства треугольников по сторонам, углам и высотам в геометриях Евклида и Лобачевского.
- 11. Элективный курс «Делимость целых чисел в задачах повышенного уровня».
- 12. Эвристические методы обучения математике в средней школе
- 13. Разработка образовательного ресурса для дистанционного обучения математике
- 14. Управляемость линейной системы дифференциальных уравнений с интегральным критерием качества
- 15. Двухточечная краевая задача нелинейной управляемой системы дифференциальных уравнений
- 16.Софизмы и их роль в школьном Методы геометрических построений курсе математики
- 17. Методы геометрических построений
- 18. Игра и её применение в процессе обучения математике в средней школе

- 19. Диофантовы уравнения (приёмы решения и элективный курс для школьников)
- 20. Задачи на экстремум функций многих переменных
- 21. Решение задач на построение на расширенной евклидовой плоскости
- 22. Самостоятельная работа учащихся при обучении математике
- 23. Системы счисления и их применение к решению задач элементарной математики
- 24. Комплексные числа и тригонометрия
- 25. Ненулевые и периодические решения системы дифференциальных уравнений.
- 26. Исследование квадратичных иррациональностей с заданными ограничениями на периоды их разложений в цепные дроби
- 27. Двухточечная периодическая задача управляемой системы линейных дифференциальных уравнений с квадратичным функционалом.
- 28. Комплексные числа и геометрические преобразования
- 29. Проблема обучения технике счёта в школьном курсе математики
- 30.Преобразования пространства
- 31. Историко-математический материал как фактор обучения математике в средней школе
- 32. Различные классификации функций
- 33. Верхний и нижний пределы последовательностей
- 34. Математическое моделирование в биологии
- 35. Математическое моделирование в управлении
- 4.5. Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО) на основе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

При подготовке и защите ВКР выпускники должны, опираясь на полученные знания, умения и владения, показать способность самостоятельно решать задачи профессиональной деятельности, излагать информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения.

Критерии оценки выпускной квалификационной работы

Таблица 3

#### Критерии оценивания результатов ВКР

No	Наименование и описание критериев оценивания	Коды
		компетенций,
		проверяемых с

		помощью
	Раздел 1. <b>Критерии оценивания выполнения I</b>	критерия ВКР
1.	Обоснованность выбора темы, точность	OK – 1,7
1.	формулировок цели и задач, других методологических компонентов ВКР обоснованность выбора темы, точность формулировок цели и задач работы; актуальность и полнота раскрытия заявленной темы; соответствие названия работы,	ОПК - !.,4 ПК – 1, 2,3,4,11
	заявленных цели и задач содержанию работы.	
2.	Логичность и структурированность текста работы логика написания и наличие всех структурных частей работы; качество обзора литературы по теме исследования; качество представления эмпирического материала; взаимосвязь между структурными частями работы, теоретическим и практическим содержанием; полнота и	ОК – 1,7 ОПК - 3,4 ПК – 1, 2,3,4
3.	актуальность списка литературы.  Качество анализа и решения поставленных задач	OK – 7
3.	умение сформулировать и грамотно изложить задачи ВКР и предложить варианты ее решения; полнота реализации задач.	ОПК3,4 ПК – ,4 10,11
4.	Качество и адекватность подбора используемого	OK – 1,7
	инструментария, анализа и интерпретации полученных эмпирических данных Соответствие инструментария целям и задачам исследования; умение описывать результаты, их анализировать, интерпретировать, делать выводы;	ОПК - !.3,4 ПК – 1, 2,3,11
5.	Исследовательский характер ВКР самостоятельный подход к решению поставленной проблемы/задачи; разработка собственного подхода к решению поставленной стандартной/нестандартной задачи.	ОК – 1,7 ОПК - !.3 ПК – 1, 2,11
6.	Практическая направленность ВКР связь теоретических положений, рассматриваемых в работе, с международной и/или российской практикой; разработка практических рекомендаций, возможность использовать результаты в профессиональной деятельности.	ОК – 1, ОПК - 3,4 ПК – 2,3,4 10
7.	Качество оформления работы Соответствие качества оформления ВКР требованиям, изложенным в локальных нормативных актах университета (требования к шрифту, размеру полей, правильное оформление отдельных элементов текста - абзацев текста, заголовков, формул, таблиц, рисунков - и ссылок на них; соблюдение уровней заголовков и подзаголовков; наличие в тексте ссылок на работы и источники, указанные в списке литературы и др.)	ОК – 1,7 ОПК3,4 ПК – 1, 2, 10,11
	Раздел 2. Критерии оценивания защиты ВК	iP
1.	<b>Качество доклада по выполненному исследованию</b> умение представить работу, изложив в ограниченное	ОК – 1 ОПК3,4 ПК – 1, 2,3,4 10

	время основные задачи и полученные результаты.	
2.	Полнота и точность ответов на вопросы Соответствие содержания ответа заданному вопросу, использование в ответе ссылок на научную литературу, статистические данные, практическую значимость и др.	ОК – 7 ОПК -,4 ПК – 1, 2,10,11
3.	Презентация работы Качество электронной презентации результатов ВКР. Умение визуализировать основное содержание работы, отражать в виде логических схем главное в содержании текста, иллюстрировать полученные результаты.	ОК – 1,7 ОПК - !.3,4 ПК – 1, 10,11

Оценка ВКР осуществляется в два этапа.

#### **Этап 1**. Предварительное оценивание ВКР.

Предварительное оценивание ВКР осуществляется на основе

- отзыва научного руководителя о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы;
- рецензии на ВКР (для магистерских диссертаций);
- справки о результатах проверки на объем неправомерных заимствований.

Предварительное дифференцированное оценивание осуществляется рецензентом. Рецензент по итогам анализа ВКР оформляет рецензию, в которой, основываясь на критериях, указанных в разделе 1. таблицы 3, выставляет оценку:

- Оценка «отлично» требования по всем критериям соблюдены полностью;
- Оценка «хорошо» требования соблюдены практически по всем критериям, но имеются некоторые замечания;
- Оценка «удовлетворительно» требования по критериям соблюдены не полностью;
- «Оценка неудовлетворительно» требования по большинству критериев не соблюдены.

Требования к оригинальности текста при проверке на объем заимствования):

- Бакалаврская работа не менее 60%;
- Магистерская диссертация не менее 70%

**Этап 2.** Оценка ВКР государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Общую оценку за выпускную квалификационную работу выводят члены ГЭК на коллегиальной основе с учетом соответствия содержания заявленной теме, глубины ее раскрытия, соответствия оформления принятым стандартам, проявленной во время защиты способности выпускника демонстрировать собственное видение проблемы и умение мотивированно его отстоять, владения теоретическим материалом, способности грамотно его излагать и аргументированно отвечать на поставленные вопросы, основываясь на критериях, указанных в разделе 1 (критерии оценивания выполнения ВКР) и разделе 2 (критерии оценивания защиты ВКР) таблицы 3.

ГЭК выставляет единую оценку, согласованную всеми членами комиссии, по 4 уровням.

Критерии выставления оценок:

- Оценка «отлично» выставляется, если выпускник выполнил ВКР в соответствии со всеми требованиями; правильно сформулированы цели, задачи исследования; в тексте и докладе показаны глубокие и прочные знания по теме исследования; правильно применены теоретические положения при анализе и интерпретации эмпирического материала; при ответе на вопросы комиссии продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; ВКР обладает научной новизной (для магистерской диссертации) и/или имеет практическое значение;
- Оценка **«хорошо»** выставляется, если выпускник обладает достаточно полным знанием материала по теме исследования; его ответ представляет грамотное изложение материала по существу избранной темы; отсутствуют существенные неточности в ответах на вопросы; правильно применены теоретические положения при анализе и интерпретации эмпирического материала; сделан логичный вывод; работа имеет практическое значение.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется, если выпускник имеет общие знания основного материала ВКР без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; анализ эмпирического материала сводится к его описанию; при помощи наводящих вопросов ответы на вопросы комиссии доводятся до конца.
- Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если выпускник не раскрыл содержание заявленной темы ВКР; допустил существенные ошибки в процессе изложения аналитической и эмпирической составляющих ВКР; не умеет выделить главное, интерпретировать полученные результаты и сделать вывод; ни один вопрос, заданный комиссией, не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают.

Оценки по защите выпускных квалификационных работ выставляются членами ГЭК на закрытом заседании и объявляются выпускникам в день

защиты ВКР после подписания соответствующего протокола заседания комиссии.

Темы выпускных квалификационных работ определяются высшим учебным заведением. Обучающемуся предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы в порядке, установленном высшим учебным вплоть до предложения своей тематики с необходимым заведением, целесообразности обоснованием разработки практического ee ДЛЯ применения. подготовки выпускной квалификационной обучающемуся назначается руководитель при необходимости, И, консультанты. Закрепление обучающимися выпускных за тем квалификационных работ, назначение руководителей консультантов И осуществляется приказом по вузу.

Выпускные квалификационные работы бакалавров могут основываться на обобщении выполненных курсовых работ и проектов и подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения.

3.4 Порядок выполнения и представления в государственную аттестационную комиссию выпускной квалификационной работы

Условия и сроки выполнения выпускных квалификационных работ устанавливаются высшим учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации, соответствующих образовательных стандартов.

3.5 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Для проведения защиты ВКР формируется государственная экзаменационная комиссия для защиты выпускной квалификационной работы.

3.6 Критерии выставления оценок на основе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

Оценка выпускной квалификационной работы производится на закрытом заседании ГЭК. Принимаются во внимание актуальность темы, степень самостоятельности в работе, ее оригинальность и новизна проведенного исследования; содержание, теоретический и методологический уровень выполнения работы; знание достижений науки, монографической и периодической литературы, по теме работы; четкость изложения доклада на защите работы и правильность ответов на вопросы; оценки работы дипломника руководителем квалификационной работы и рецензентом. При наличии положительной рецензии и отзыва руководителя ГЭК может пользоваться при этом в качестве работы:

- оценка *«отпично»* ставится, если выполнены все задания, утвержденные кафедрой, и студент в процессе защиты показал глубокое понимание темы, ответил на все вопросы членов ГЭК;
- оценка *«хорошо»* ставится, если выполнена значительная часть заданий исследовательского характера, в процессе защиты студент показал понимание данной темы, ответил на все вопросы членов ГЭК;

- оценка *«удовлетворительно»* ставится, если задания творческого характера выполнены лишь частично или совсем не выполнены, в процессе защиты студент допустил незначительные ошибки, ответил не на все вопросы членов ГЭК;
- оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если задания творческого характера не выполнены, при защите студент допустил существенные ошибки и не ответил на большую часть вопросов членов ГЭК.

Оценка объявляется одновременно всем бакалаврам, защищавшим выпускные квалификационные работы в день защиты. Оценка за выпускную квалификационную работу идет в приложение к диплому. Хранятся выпускные квалификационные работы в библиотеке кафедр.

#### 5. КОМПЕТЕНЦИИ, ИТОГОВЫЙ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОТОРЫХ ОЦЕНИВАЕТСЯ В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Таблица 4 Компетенции, итоговый уровень сформированности которых оценивается в ходе промежуточной аттестации

Формируемые компетенции в	Дисциплина или иной элемент	Документ, фиксирующий
соответствии с ФГОС ВО	ОПОП ВО, по результатам	соответствие сформированной
(ОПОП ВО)	освоения которого выявляется	компетенции требованиям
	соответствие	ΦΓΟС ΒΟ
	сформированности	(ведомость, портфолио, отчет
	компетенции требованиям	по практике и пр.)
	ΦΓΟС ΒΟ	
Например:		
ОК-8 – готовность	Физическая культура	Ведомость,
поддерживать уровень		материалы
физической подготовки,		электронного
обеспечивающий		портфолио
полноценную		
деятельность		
ОК-9 – способность	Безопасность	Ведомость,
использовать приемы	жизнедеятельности	материалы
оказания первой		электронного
помощи, методы		портфолио
защиты в условиях		
чрезвычайных ситуаций		

Данные об итоговом уровне сформированности указанных компетенций учитываются при принятии государственной экзаменационной комиссией решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдаче выпускнику документа о высшем образовании и о квалификации.