

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
**Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова**  
**Факультет вычислительной математики и кибернетики**

УТВЕРЖДЕНО  
Ученым советом факультета  
вычислительной математики и кибернетики  
Протокол № 5 от 20.06.2019



Декан факультета  
вычислительной математики и кибернетики  
академик Соколов И.А.

**Программа реализации блока  
«ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ»**

Направление подготовки:

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

**Профили подготовки:**

"Математические и компьютерные методы защиты информации"

"Математическое моделирование и численные методы"

"Математическое и программное обеспечение вычислительных машин"

"Теория вероятностей и математическая статистика"

Уровень подготовки: **БАКАЛАВРИАТ**

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Форма обучения: **очно-заочная**

для лиц имеющих первое высшее образование

**Москва 2019 г.**

**1. Наименование:** Государственная итоговая аттестация

**2. Уровень высшего образования:** бакалавриат

**3. Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль программы:**

реализуется для следующих бакалаврских программ в рамках направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика:

- "Математические и компьютерные методы защиты информации"
- "Математическое моделирование и численные методы"
- "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин"
- "Теория вероятностей и математическая статистика"

**4. Место дисциплины в структуре ООП:** базовая часть ОПОП, блок 4 «Государственная итоговая аттестация, 8 семестр (очная форма обучения).

**5. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы:**

Выпускник, освоивший программу бакалавриата должен обладать следующими **универсальными компетенциями:**

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-2.Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-3.Способен осуществлять социальное взаимодействие для реализации своей роли в команде

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации иностранном (ых) языке (ах)

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе, при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями:**

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК -2.Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.

ОПК -3.Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

ОПК -4. Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Профессиональные компетенции, соответствующие типам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

**научно-исследовательская деятельность:**

ПК-1 Способен в рамках задачи, поставленной специалистом более высокой квалификации, осуществлять поиск, критический анализ и обобщение научной информации по тематике исследования в области прикладной математики и информатики.

ПК-2 Способен в рамках задачи, поставленной специалистом более высокой квалификации, проводить научные исследования и (или) осуществлять разработки в области прикладной математики и информатики с получением научного и (или) научно-практического результата.

ПК-3 Способен составлять отчет о выполненной работе по заданной форме

**проектная и производственно-технологическая деятельность:**

ПК-4 Способен применять актуальные алгоритмы компьютерной математики и реализовывать их в современных программных комплексах

ПК-5 Способен реализовывать отдельные этапы разработки системного и прикладного программного обеспечения

ПК-6 Способен применять современные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их разработке

**6. Объем в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, соотношенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы:**

Объем государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц, в том числе 6 зачетные единицы - подготовка и защита выпускной квалификационной работы, 3 зачетные единицы - подготовка и сдача государственного экзамена.

**7. Входные требования для прохождения итоговой государственной аттестации:**

к государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования.

**8. Содержание государственной итоговой аттестации:**

государственная итоговая аттестация обучающихся организаций проводится в форме: государственного междисциплинарного экзамена по программе бакалавриата, а также защиты выпускной квалификационной работы.

**А. Программа государственного междисциплинарного экзамена:**

Государственный междисциплинарный экзамен носит комплексный характер, проводится по одной или нескольким дисциплинами (или) модулям образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

**Б. Программа выпускной квалификационной работы:**

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную

обучающимся письменную работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Защита выпускной квалификационной работы представляет собой выступление обучающегося с устным докладом перед государственной экзаменационной комиссией, об основных результатах подготовленной выпускной квалификационной работы.

## **9. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающегося к подготовке к государственной итоговой аттестации:**

### **А. Подготовка к государственному междисциплинарному экзамену:**

Государственный междисциплинарный экзамен проводится в устной форме. В ходе государственного междисциплинарного экзамена обучающийся должен ответить на поставленные в экзаменационном билете вопросы, разработанные в соответствии с программой проведения государственного междисциплинарного экзамена по соответствующей программе бакалавриата (см. Приложение).

### **Б. Подготовка выпускной-квалификационной работы:**

#### **Требования к оформлению выпускной квалификационной работы:**

Результатом научно-исследовательской деятельности обучающегося является выпускная квалификационная работа, выполненная в соответствии с требованиями «Положения о выпускной квалификационной работе бакалавра факультета ВМК МГУ имени М.В. Ломоносова» (утверждено на заседании Ученого совета ВМК МГУ имени М.В. Ломоносова 28 октября 2016 г.).

#### **Типовые вопросы к защите выпускной квалификационной работы:**

- Обоснуйте актуальность темы выпускной квалификационной работы.
- В чем состоит практическая значимость, выполненной выпускной квалификационной работы?
- В чем новизна результатов работы?
- Сформулируйте цели и задачи выпускной квалификационной работы.

## **10. Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации:**

### **Критерии и процедуры оценивания обучающегося на государственной итоговой аттестации:**

#### **А. Критерии оценивания на государственном междисциплинарном экзамене:**

Для оценки готовности выпускника к видам профессиональной деятельности и степени сформированности компетенций государственная экзаменационная комиссия заслушивает устный ответ обучающегося на вопросы, представленные в экзаменационном билете.

#### **Оценка «отлично» ставится если:**

- ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы;
- демонстрируются глубокие знания в области фундаментальных основ прикладной математики и информатики;
- ответ формулируется развернуто и уверенно, содержит четкие формулировки определений и теорем.

#### **Оценка «хорошо» ставится, если:**

- ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно;

- материал излагается уверенно;
- экзаменуемый обнаруживает твёрдое знание программного материала;
- ответ демонстрирует способность бакалавра применять знание теории к решению задач профессионального характера.

**Оценка «удовлетворительно» ставится, если:**

- допускаются нарушения в последовательности изложения;
- демонстрируется поверхностное знание вопроса;
- имеются затруднения с выводами;

**Оценка «неудовлетворительно» ставится, если:**

материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний;

обучающийся не понимает сущности процессов и явлений.

**Б. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы:**

Для оценки готовности выпускника к видам профессиональной деятельности и степени сформированности компетенций, государственная экзаменационная комиссия заслушивает выступление обучающегося о подготовленной выпускной квалификационной работе.

оценка «отлично» выставляется за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;

оценка «хорошо» выставляется при соответствии вышеперечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и её оформлении небольших недочётов или недостатков в представлении результатов к защите;

оценка «удовлетворительно» выставляется за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы;

оценка «неудовлетворительно» выставляется за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

**Оценочные средства государственной итоговой аттестации**

Показатели достижения результатов обучения при прохождении государственной итоговой аттестации, обеспечивающие определение соответствия (или несоответствия) индивидуальных результатов государственной итоговой аттестации студента поставленным целям и задачам (основным показателям оценки результатов итоговой аттестации) и компетенциям, приведены в таблице.

| Код    | Наименование компетенции  | Сформированные компетенции и показатели оценки результатов |                                       |
|--------|---|--|---------------------------------------|
|        |   | Государственный экзамен                                    | Подготовка и защита ВКР               |
| УК-1   | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.   |  | Подготовка и защита ВКР, раздел в ВКР |
| УК-2.  | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. |  | Подготовка и защита ВКР, раздел в ВКР |
| УК-3.  | Способен осуществлять социальное взаимодействие для реализации своей роли в команде   |  | Подготовка и защита ВКР, раздел в ВКР |
| УК-4   | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации иностранном (ых) языке (ах)                           |  | Подготовка и защита ВКР, раздел в ВКР |
| УК-5   | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.   | Экзаменационный билет                                      | Подготовка и защита ВКР, раздел в ВКР |
| УК-6   | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.                                | Экзаменационный билет                                      | Подготовка и защита ВКР, раздел в ВКР |
| УК-7   | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности                                    |  | Подготовка и защита ВКР, раздел в ВКР |
| УК-8   | Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе, при возникновении чрезвычайных ситуаций.   | Экзаменационный билет                                      | Подготовка и защита ВКР, раздел в ВКР |
| ОПК-1  | Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.                |  | Подготовка и защита ВКР, раздел в ВКР |
| ОПК -2 | Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.         | Экзаменационный билет                                      | Подготовка и защита ВКР, раздел в ВКР |
| ОПК -3 | Способен применять и модифицировать   | Экзаменационный билет                                      | Подготовка и                          |

|        |   |                           |   |
|--------|---|---------------------------|---|
|        | математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности   | й билет                   | защита ВКР,<br>раздел в ВКР                 |
| ОПК -4 | Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности   | Экзаменационны<br>й билет | Подготовка и<br>защита ВКР,<br>раздел в ВКР |
| ПК-1   | Способен в рамках задачи, поставленной специалистом более высокой квалификации, осуществлять поиск, критический анализ и обобщение научной информации по тематике исследования в области прикладной математики и информатики.                               | Экзаменационны<br>й билет | Подготовка и<br>защита ВКР                  |
| ПК-2   | Способен в рамках задачи, поставленной специалистом более высокой квалификации, проводить научные исследования и (или) осуществлять разработки в области прикладной математики и информатики с получением научного и (или) научно-практического результата. | Экзаменационны<br>й билет | Подготовка и<br>защита ВКР                  |
| ПК-3   | Способен составлять отчет о выполненной работе по заданной форме  | Экзаменационны<br>й билет | Подготовка и<br>защита ВКР                  |
| ПК-4   | Способен применять актуальные алгоритмы компьютерной математики и реализовывать их в современных программных комплексах   | Экзаменационны<br>й билет | Подготовка и<br>защита ВКР                  |
| ПК-5   | Способен реализовывать отдельные этапы разработки системного и прикладного программного обеспечения   | Экзаменационны<br>й билет | Подготовка и<br>защита ВКР                  |
| ПК-6   | Способен применять современные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их разработке   | Экзаменационны<br>й билет | Подготовка и<br>защита ВКР                  |

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### ПРОГРАММА ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ЭКЗАМЕНА

1. Предел и непрерывность функций одной и нескольких переменных. Свойства функций непрерывных на отрезке.
2. Производная и дифференциал функций одной и нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости.
3. Определенный интеграл, его свойства. Основная формула интегрального исчисления.
4. Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости: Даламбера, интегральный, Лейбница.
5. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Непрерывность равномерно сходящегося ряда непрерывных функций.
6. Криволинейный интеграл, формула Грина.
7. Степенные ряды в действительной области. Радиус сходимости.
8. Ряд Фурье по ортогональной системе функций. Неравенство Бесселя, равенство Парсеваля, сходимость ряда Фурье.
9. Прямая и плоскость, их уравнения. Взаимное расположение прямой и плоскости, основные задачи на прямую и плоскость.
10. Алгебраические линии и поверхности второго порядка, канонические уравнения, классификация.
11. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронеккера-Капелли. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений.
12. Линейный оператор в конечномерном пространстве, его матрица. Норма линейного оператора.
13. Ортогональные преобразования евклидова пространства. Ортогональные матрицы и их свойства.
14. Характеристический многочлен линейного оператора. Собственные числа и собственные векторы.
15. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения и системы. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского.
16. Устойчивость по Ляпунову. Теорема об устойчивости по первому приближению.
17. Вероятностное пространство. Случайные величины. Закон больших чисел в форме Чебышева.
18. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций и парабол.
19. Методы Ньютона и секущих для решения нелинейных уравнений.
20. Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Примеры методов Рунге-Кутты.
21. Задачи Коши для уравнения колебания струны. Формула Даламбера.
22. Постановка краевых задач для уравнения теплопроводности. Метод разделения переменных для решения первой краевой задачи.
23. Формализация понятия алгоритма (машина Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова). Алгоритмическая неразрешимость.
24. Процедуры (подпрограммы) и макросредства в языках программирования. Способы передачи параметров в процедурах.
25. Операционные системы, их основные функции.
26. Основные понятия реляционной модели данных. Реляционная алгебра.
27. Функции алгебры логики. Реализация их формулами. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма.



28. Схемы из функциональных элементов и простейшие алгоритмы их синтеза. Оценка сложности схем, получаемых по методу Шеннона.
29. Теорема Поста о полноте систем функций в алгебре логики.
30. Графы, деревья, планарные графы; их свойства. Оценка числа деревьев.
31. Схемы из функциональных элементов, реализующие сумматор, дешифратор, шифратор, мультиплексор и оценка их сложности.
32. Транзакционное управление в СУБД. Метод сериализации транзакций.
33. Понятие программного средства (ПС) и его жизненный цикл. Понятие качества ПС, критерии качества ПС.
34. Структурное программирование и пошаговая детализация.
35. Средства инкапсуляции данных. Абстрактные типы данных и их реализация в современных языках программирования.
36. Основные принципы объектно-ориентированного программирования.
37. Параллелизм обработки информации в вычислительных системах.
38. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем OSI ISO. Основные элементы и архитектура OSI ISO. Уровни протоколов и их основные функции. Правила описания сервиса уровней.
39. Эталонная модель TCP/IP (Internet) и ее сравнение с эталонной моделью OSI ISO. Основные функции протоколов IP и TCP. Основные прикладные протоколы архитектуры TCP/IP.
40. Принципы организации и функционирования системы передачи данных в компьютерных сетях.
41. Средства межсетевого взаимодействия (мосты, маршрутизаторы, шлюзы).