

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пушкинский государственный естественно-научный институт»
(ПушГЕНИ)**

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

**ЭКЗАМЕН ПО МАТЕМАТИКЕ
(профиль Математическое моделирование)**

направление подготовки
01.04.02
(магистерская программа «Математическое моделирование»)

Программа вступительного испытания «Экзамен по Математике (профиль Математическое моделирование)» предназначена для абитуриентов, желающих получить образование по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»

Целью вступительного испытания по математике является определение достаточности уровня знаний абитуриента для дальнейшей образовательной деятельности.

Вступительное испытание «Экзамен по Математике (профиль Математическое моделирование)» проводится *в устной форме*. На подготовку к ответу отводится 1 час. Экзаменационный билет включает 2 вопроса.

К вступительному испытанию допускаются абитуриенты, имеющие высшее профессиональное образование с присвоением квалификации (степени) бакалавр или квалификации (степени) специалист независимо от профиля базового образования.

При этом у поступающего должно быть выявлено наличие ряда ключевых компетенций из числа установленных соответствующим ФГОС ВО для выпускника бакалавриата по направлению подготовки 01.03.02 "Прикладная математика и информатика":

общефессиональные компетенции (ОПК):

- способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);
- способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2);
- способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3);
- 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-4).

профессиональные компетенции (ПК):

- способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2);

Ответ абитуриента оценивается по **100-балльной шкале**.

Критерии оценок.

81-100 баллов заслуживает поступающий, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим

творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

61-80 баллов заслуживает поступающий обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

41-60 баллов заслуживает поступающий, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

0-40 баллов выставляется поступающему, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

- Функции одной и нескольких вещественных переменных, непрерывность и дифференцируемость, производные по направлениям и дифференциал функции, формула Тейлора.
- Экстремумы функций одной и нескольких переменных, необходимые условия экстремума, достаточные условия экстремума. Условный экстремум.
- Определенные интегралы от функций одной переменной, несобственные интегралы. Двойные интегралы. Поток векторного поля через поверхность.
- Сходимость числовых и функциональных рядов. Степенные ряды, радиус сходимости.
- Разложение периодических функций в ряды Фурье. Интеграл Фурье.
- Аналитические функции одной комплексной переменной, разложение в степенные ряды, изолированные особые точки. Элементарные функции в комплексной области.
- Аналитические функции комплексной переменной.
- Аналитическая геометрия: прямые и кривые второго порядка на плоскости. Аналитическая геометрия: прямые, плоскости и поверхности второго порядка в пространстве.
- Вещественные и комплексные линейные пространства, размерность, скалярное произведение. Линейные операторы, задание линейных операторов матрицами.
- Системы линейных алгебраических уравнений с геометрической точки зрения, условия разрешимости.
- Собственные векторы и собственные значения линейных операторов. Случай самосопряженных операторов, общий случай.
- Матрицы и действия над ними. Приведение матрицы линейного оператора к простейшему виду.
- Обыкновенные дифференциальные уравнения, задача Коши.
- Обыкновенные дифференциальные уравнения: системы линейных уравнений с постоянными коэффициентами, линейные уравнения с переменными коэффициентами.
- Особые точки и предельные циклы системы двух дифференциальных уравнений, устойчивость особых точек.
- Простейшая задача вариационного исчисления, условия экстремума.
- Уравнение теплопроводности и волновое уравнение. Постановка краевых задач, свойства решений (для одной пространственной переменной).
- Уравнение Лапласа. Постановка краевых задач, свойства решений.
- Случайные величины, непрерывные и дискретные распределения. Числовые характеристики случайных величин.
- Предельные теоремы теории вероятностей.
- Численное дифференцирование и интегрирование для функций одной переменной.
- Численное решение систем линейных алгебраических уравнений.
- Итерационные методы решения систем нелинейных уравнений.
- Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.

Литература:

1. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. М. Наука, 1987.
2. Голицин Г.А., Петров В.М. Информация и биологические принципы оптимальности: Гармония и алгебра живого. М. КомКнига, 2005

3. Фадеева Д.К., Фадеева В.Н. Вычислительные методы линейной алгебры. СПб: Издательство «Лань», 2002
4. Гельфанд И.М., Фомин С.В. Вариационное исчисление. М. Наука, 1961
5. Гончаров В.Л. Теория интерполирования и приближения функций. М.Наука 1954

ФГБОУ ВО «Пушкинский государственный естественно - научный институт»

Вступительное испытание -2021

Направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика профиль
Математическое моделирование

Дисциплина: Вступительный «Экзамен по Математике (профиль Математическое
моделирование)»

БИЛЕТ № 0

1. Играющие в лотерею наугад вычеркивают один из 20 номеров (1, 2, ..., 20). Оцените вероятность того, что из 10 тысяч играющих менее 400 вычеркнут номер 12.
2. Самосопряженный оператор A в R^3 (с обычным скалярным произведением) переводит вектор (1, 1, 2) в (2, 2, 4), а вектор (2, -2, 0) в вектор (6, -6, 0). Может ли быть $A(1, 1, 1) = (0, 0, 0)$?