

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И. КАНТА**

**«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ОНК
Институт высоких
технологий
Юров А. В.**

«_____» _____ 2025 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

«Математические основы инфокоммуникаций»

для поступления на базе профессионального образования
на направления подготовки бакалавриата:

09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль «Информационные и
автоматизированные системы обработки информации и управления»

10.03.01 Информационная безопасность, профиль «Организация и технология
защиты информации»

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, профиль
«Защищенные инфокоммуникационные системы и сети»

Калининград
2025

Лист согласования

Составители: директор Высшей школы киберфизических систем ОНК «Институт высоких технологий», к. ф.-м. н., доцент ОНК «Институт высоких технологий» Либерман И. В.; руководитель образовательных программ Высшей школы киберфизических систем ОНК «Институт высоких технологий», старший преподаватель ОНК «Институт высоких технологий» Бурмистров В. И.

Программа одобрена Ученым советом ОНК *«Институт высоких технологий»*

Протокол № 14 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета
ОНК «Институт высоких технологий»

_____ *Юров А. В.*

Руководитель образовательных программ _____ Бурмистров В.И.

Программа вступительного испытания «Математические основы инфокоммуникаций» (далее – программа вступительного испытания) разработана для поступающих в БФУ им. И.Канта на программы подготовки бакалавриата по направлениям 09.03.02 «Информационные системы и технологии» профиль «Информационные и автоматизированные системы обработки информации и управления», 10.03.01 «Информационная безопасность» профиль «Организация и технология защиты информации», 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы» связи профиль «Защищенные инфокоммуникационные системы и сети» на базе среднего профессионального образования.

Вступительное испытание на базе среднего профессионального образования БФУ им. И.Канта устанавливает самостоятельно в соответствии с содержанием образовательных программ среднего профессионального образования, соответствующих укрупненной группе специальностей, направлений подготовки или области образования, в которую входит направление подготовки бакалавриата или специальность специалитета. Согласно Приложению 5 «Правил приёма в БФУ им. И. КАНТА на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры программам специализированного образования на 2025/2026 учебный год», установлено следующее соответствие программ бакалавриата 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 10.03.01 «Информационная безопасность», 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и родственных образовательных программ СПО (специальностей или профессий):

Код	Наименование НП	Коды укрупненных групп специальностей. Коды специальностей	Наименования укрупненных групп специальностей. Наименования специальностей
09.03.02	Информационные системы и технологии	09.00.00	Информатика и вычислительная техника
		10.00.00	Информационная безопасность
10.03.01	Информационная безопасность	09.00.00	Информатика и вычислительная техника
		10.00.00	Информационная безопасность
11.03.02	Инфокоммуникационные технологии и системы связи	11.00.00	Электроника, радиотехника и системы связи
		12.00.00	Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии
		13.00.00	Электро- и теплоэнергетика
		14.00.00	Ядерная энергетика и технологии

Программа вступительного испытания разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Программа вступительного испытания содержит перечень тем (вопросов) по

дисциплинам «Математика», «Элементы высшей математики», «Дискретная математика с элементами математической логики» учебного плана подготовки специалистов среднего звена по укрупненным группам специальностей 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника», 10.00.00 «Информационная безопасность», 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи», 12.00.00 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии», 13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика», 14.00.00 «Ядерная энергетика и технологии».

Содержание программы

Тема 1. Корни, степени и логарифмы. Корни и степени. Корень натуральной степени из числа и его свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства Степени с действительными показателями. Преобразование рациональных, иррациональных степенных выражений. Решение показательных уравнений. Решение показательных неравенств. Решение иррациональных уравнений Решение иррациональных неравенств Логарифм числа. Правила действий с логарифмами. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Переход к новому основанию. Решение логарифмических уравнений. Решение логарифмических неравенств.

Тема 2. Прямые и плоскости в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Угол между прямыми и плоскостями. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Перпендикулярность двух плоскостей. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур.

Тема 3. Основы тригонометрии. Основные понятия. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения. Формулы половинного угла. Преобразования простейших тригонометрических выражений. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Обратные тригонометрические функции. Простейшие тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства. Тригонометрические уравнения. Тригонометрические неравенства.

Тема 4. Функции, их свойства и графики. Функции. Область определения и множество значений. График функции, построение графиков функций, заданных различными

способами. Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Степенная функция, ее график и свойства. Показательная функция, ее график и свойства. Логарифмическая функция, ее график и свойства. Функции $y=\sin(x)$ и $y=\cos(x)$, их графики и свойства. Функции $y=\operatorname{tg}(x)$ и $y=\operatorname{ctg}(x)$, их графики и свойства. Обратные тригонометрические функции. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Тема 5. Многогранники и круглые тела. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Сечения призмы. Формула объема призмы. Формула площади поверхности призмы. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Сечения пирамиды. Формула объема пирамиды. Формула площади поверхностей пирамиды. Цилиндр. Сечения цилиндра. Конус. Усеченный конус. Сечения конуса. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. Формулы объема цилиндра, конуса и шара. Формулы площадей поверхностей цилиндра, конуса и сферы.

Тема 6. Уравнения и неравенства. Уравнения и системы уравнений. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные приемы решения уравнений (разложение на множители, введение новых неизвестных). Основные приемы их решения уравнений (подстановка, графический метод). Неравенства. Основные приемы их решения. Метод интервалов. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств и систем. Решение прикладных задач.

Тема 7. Основы линейной алгебры. Матрицы, виды матриц. Равенство матриц. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Определитель матрицы. Основные свойства определителей. Решение системы линейных уравнений методом Крамера. Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы. Решение системы линейных уравнений матричным способом.

Тема 8. Основы аналитической геометрии. Векторные величины. Действия над векторами. Разложение вектора в базисе. Декартова система координат. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.

Тема 9. Дифференциальное исчисление. Понятие предела функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах функций. Неопределённости в пределах функций. Первый и второй замечательные пределы. Методы вычисления пределов функций. Понятие производной функции. Дифференцируемая функция. Простая и сложная функция. Правила дифференцирования. Касательная и нормаль к графику

функции. Физические приложения производной. Вторая производная функции. Производные высших порядков.

Тема 10 Интегральное исчисление. Понятие первообразной функции. Нахождение первообразной функции. Дифференциал функции и его вычисление. Определение неопределённого интеграла. Свойства неопределённого интеграла. Основные формулы интегрирования. Методы вычисления неопределённых интегралов. Непосредственное интегрирование неопределённых интегралов. Интегрирование методом замены переменной (метод подстановки). Определение определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определённого интеграла. Методы вычисления определённых интегралов. Вычисление определённых интегралов. Физические приложения определённого интеграла. Вычисление пути, пройденного точкой. Вычисление работы силы. Геометрические приложения определённого интеграла.

Тема 11. Дифференциальные уравнения. Применение дифференциальных уравнений в науке и технике. Понятие дифференциального уравнения. Общий вид дифференциального уравнения. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. Виды обыкновенных дифференциальных уравнений. Понятие порядка дифференциального уравнения, решения (интеграла) дифференциального уравнения, общего решения (общего интеграла) дифференциального уравнения, дифференциального уравнения с разделяющимися переменными, частного решения дифференциального уравнения. Задача Коши. Нахождение общего и частного решения простейшего дифференциального уравнения. Схема решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Корни характеристического уравнения. Нахождение общего и частного решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Дифференциальные уравнения высших порядков. Электромагнитные колебания в прямоугольной полости.

Тема 12. Ряды. Понятие числового ряда. Свойства. Сходимость числовых рядов. Необходимые и достаточные условия сходимости рядов. Знакопеременные ряды. Степенные ряды. Разложение в ряд Тейлора. Разложение в ряд Маклорена. Ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье некоторых функций, встречающихся в электротехнике.

Тема 13. Основы теории вероятностей и математической статистики. Понятие события. Виды событий: случайное, достоверное, невозможное, несовместное, совместное, противоположное. Понятие вероятности события. Классическое определение вероятности события. Формула для вычисления вероятности события. Свойства вероятности события. Нахождение вероятности события. Изучение формул полной и условной вероятности.

Формула Бернулли. Понятие случайной величины. Понятие дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Понятие математического ожидания дискретной случайной величины. Отклонение. Формула для вычисления дисперсии дискретной случайной величины. Составление закона распределения. Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Изучение статистического распределения, гистограммы, полигона. Изучение характеристики положения и рассеяния. Оценка параметров генеральной совокупности. Изучение линейной корреляции.

Тема 14. Основы дискретной математики. Понятие множества. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Отношения между элементами множества. Графы. Основные определения. Маршруты, цепи, деревья. Операции над графами.

Тема 15. Элементы комбинаторики. Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Тема 16. Основы теории комплексных чисел. Определение комплексного числа. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме. Тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом. Изображение комплексного числа.

Тема 17. Основные численные методы. Приближенные числа и действия с ними. Точность приближенных значений величин. Приближённое вычисление определённых интегралов с помощью численных методов. Вычисление определённых интегралов по формулам прямоугольников, трапеции, параболических трапеций (формулам Симпсона) при решении прикладных задач: вычисление пути, пройденного точкой, вычисление работы силы, вычисление площади фигуры. Приближенное решение дифференциальных уравнений с помощью численных методов. Использование метода Эйлера для решения задач Коши.

Критерии оценивания уровня знаний

Оценка знаний поступающего на базе среднего профессионального образования на программы подготовки бакалавриата 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 10.03.01 «Информационная безопасность», 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по результатам вступительного испытания, которое БФУ им. И.Канта проводит в 2024/2025, производится по 100-балльной шкале.

Максимальное количество баллов по результатам вступительного испытания – 100 баллов. Минимальное количество баллов по результатам вступительного испытания, соответствующее положительной оценке – 46 баллов.

Вступительное испытание проводится в форме компьютерного тестирования, посредством университетской электронной образовательной системы.

Основная и дополнительная литература

Основная литература

1. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики: учебник: в 2 томах. Том 1 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва: КУРС: ИНФРАМ, 2021. - 304 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923- 05-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1235904>.
2. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики: учебник: в 2 томах. Том 2 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2022. - 368 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-34-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1817031>.
3. Юхно, Н. С. Математика: учебник / Н.С. Юхно. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 204 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1002604. - ISBN 978-5-16-014744-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1796822>.
4. Алексеев, В. Б. Дискретная математика: учебник / В.Б. Алексеев. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 133 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1172256. - ISBN 978-5-16-016520-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1172256>.

Дополнительная литература

1. Дадаян, А. А. Математика: учебник / А.А. Дадаян. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 544 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-012592-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1214598>.
2. Вороненко, А. А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями: учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В.С. Федорова. — 2-е изд., испр. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 105 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015671-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843149>.