Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования «Витебский государственный университет   
имени П.М. Машерова»

УТВЕРЖДЕНО

Ректором ВГУ имени П. М. Машерова,

профессором В.В. Богатырёвой

«\_27\_» \_\_\_февраля\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания в магистратуру по специальности

7-06-0113-04 «Физико-математическое образование»

(шифр, название специальности)

Рекомендована к утверждению:

кафедрой математики  
(протокол № 1 от 22.01.2025 г.)

кафедрой информационных технологий и управления бизнесом  
(протокол № 6 от 28.01.2025 г.)

Витебск, 2025

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа вступительного испытания для специальности 7-06-0113-04 «Физико-математическое образование» включает основные разделы вузовских курсов математики и информатики для выпускников I ступени обучения физико-математических специальностей. Такими разделами по математике являются «Алгебра», «Математический анализ», «Методика преподавания математики». Предполагается, что поступающий в магистратуру должен владеть основными понятиями и терминологией, уметь доказывать основные утверждения, относящиеся к соответствующим дисциплинам.

Также программа вступительного испытания содержит перечень вопросов по такому разделу как «Методика преподавания информатики». Программа снабжена также списком рекомендуемой литературы для подготовки к вступительному испытанию.

Основной целью программы является формирование у экзаменуемых таких навыков и знаний, которые будут способствовать в дальнейшем проведению самостоятельных научных исследований в соответствующей области.

**СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

**Алгебра**

Бинарные отношения. Отношение эквивалентности и разбиение на классы, фактор-множество.

Группа. Примеры групп. Простейшие свойства групп. Подгруппы. Изморфизм и гомоморфизм групп.

Кольцо. Примеры колец. Простейшие свойства кольца. Гомоморфизм и изоморфизм колец.

Поле. Примеры полей. Простейшие свойства полей. Поля рациональных чисел и действительных чисел.Поле комплексных чисел. Числовые поля. Геометрическое представление комплексных чисел и операций над ними. Тригонометрическая форма комплексного числа.

Векторное пространство. Примеры и простейшие свойства векторных пространств.Линейная зависимость системы векторов.Базис и ранг конечной системы векторов. Базис и размерность конечномерного векторного пространства.

Следствие системы линейных уравнений. Равносильность систем линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений методом последовательного исключения неизвестных.Критерий совместности системы линейных уравнений.

Система натуральных чисел. Метод математической индукции.Кольцо целых чисел. Теорема о делении с остатком.Каноническое разложение составного числа и его единственность.Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух чисел.

Полная и приведенная система вычетов. Теоремы Эйлера и Ферма.Линейные сравнения с одной переменной.Приложение теории сравнений к выводу признаков делимости.Обращение обыкновенной дроби в десятичную и определение длины периода десятичной дроби.

Полиномы над полем. Наибольший общий делитель полиномов и алгоритм Евклида.Разложение полиномов в произведение неприводимых множителей и его единственность. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел.Сопряженность мнимых корней полинома с действительными коэффициентами. Неприводимые над полем действительных чисел полиномы.

Строение простого алгебраического расширения поля.Освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби.

**Математический анализ**

Функция. Свойства функций. Основные элементарные функции.Дифференцируемость функции одной переменной. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости.Теорема Коши об обращении в нуль функции, непрерывной на отрезке.Теоремы Вейерштрасса. Свойства функции, непрерывной на отрезке.

Мощность множества. Счетные множества и их свойства.Теорема о несчетности множества точек отрезка [0,1]. Множества мощности континуум и их свойства.

Предел функции. Теорема о пределе суммы, произведения и частного двух функций.Числовые последовательности и их свойства. Теорема о единственности предела последовательности.Теорема о существовании предела у монотонной ограниченной последовательности.

Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Лагранжа и др.).Производная функции действительного переменного. Теорема о производной суммы, произведения и частного двух функций. Исследование функции с помощью дифференциального исчисления.

Производная функции комплексного переменного. Условия ее существования. Аналитические функции. Функции  и  в комплексной области.

Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл (понятие определенного интеграла и его свойства). Двойной интеграл и его применение.Определение и вычисление длины дуги.

Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.Дифференциальные уравнения I-го порядка (Уравнения с разделяющими переменными. Линейные уравнения).

Числовые ряды. Признаки сходимости положительных числовых рядов. Ряд Тейлора.

Функции двух переменных. Дифференцируемость функции двух переменных.Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.

**Методика преподавания математики**

Методика формирования математических понятий.Внеурочная работа по математике в средней школе.Индукция и дедукция в процессе изучения математики.Анализ и синтез в процессе изучения математики.Использование аналогии в процессе изучения математики.Обобщение и конкретизация в процессе изучения математики.

Обучение учащихся решению математических задач.Обучение учащихся математическим доказательствам.Методы обучения математике.

Методика изучения тригонометрических неравенств.Методика изучения неравенств в 10-11 классах.

Методика изучения действительных чисел.Методика изучения тождественных преобразований.Методика изучения функций в 7 -9 классах.Методика изучения функций в 10 - 11 классах.Методика изучения неравенств в 7 -9 классах.Методика изучения уравнений в 7-9 классах.Методика изучения уравнений в 10-11 классах.Методика изучения тригонометрических функций.Методика изучения тригонометрических уравнений.Методика изучения темы "Многоугольники".Методика изучения темы "Многогранники".Геометрические построения на плоскости.Методика изучения параллельности прямых и плоскостей в школьном курсе геометрии.Методика изучения первых разделов стереометрии.

**Методика преподавания информатики**

Информатика как наука и как учебный предмет в средней школе. Цели преподавания информатики в средней школе. Содержание и структура школьного курса информатики. Реализация дидактических принципов при преподавании информатики.Содержание понятий информационная грамотность, образованность и культура и их формирование при преподавании информатики.Понятие контроля в обучении. Методы и формы проверки знаний учащихся по информатике. Нормы оценки знаний и умений обучающихся.Система методов преподавания информатики. Реализация конкретных методов.

Урок как основная форма преподавания информатики в школе. Система организационных форм изучения информатики. Планирование работы учителя информатики. Анализ урока информатики.Организация работы в КИИТ. Санитарно-гигиенические нормы и требования. Техника безопасности. Средства для изучения информатики, классификация и оптимальное использование.Программные средства для изучения информатики, требования к ним. Методика введения в информатику. Методика изучения основных понятий информатики.Методика изучения аппаратного и программного обеспечения.Компьютерные информационные технологии в школе.

Методика обучения основам компьютерного моделирования.Методика изучения основ алгоритмизации и программирования. Методика изучения языка программирования.Коммуникационные технологии в школе.Методика дополнительного обучения информатике.

Формы дополнительного обучения информатике.Внеклассная и внешкольная работа по информатике.Технические средства преподавания информатики в школе.

Методика изучения обработки графической информации в школьном курсе информатики. Методика изучения обработки текстовой информации в школьном курсе информатики. Методика изучения электронных таблиц и баз данных в школьном курсе информатики Методика изучения операционных систем в школьном курсе информатики.

**Критерии оценивания на вступительных испытаниях**

Десятибалльная шкала в зависимости от величины балла и отметки включает следующие критерии:

10 (десять) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы УВО по учебной дисциплине, модулю, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, модуля, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы по изучаемой учебной дисциплине, модулю;

умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения другихдисциплин;

творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

9 (девять) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы УВО по учебной дисциплине, модулю;

точное использование научной терминологии, (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

владение инструментарием учебной дисциплины, модуля, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы УВО по учебной дисциплине, модулю;

полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой УВО по учебной дисциплине, модулю;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине, модулю и давать им аналитическую оценку;

систематическая, активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

8 (восемь) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы УВО по учебной дисциплине, модулю в объеме учебной программы УВО по учебной дисциплине, модулю;

использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием учебной дисциплины, модуля (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы УВО по учебной дисциплине, модулю;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой УВО по учебной дисциплине, модулю;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине, модулю и давать им аналитическую оценку;

активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

7 (семь) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы УВО по учебной дисциплине, модулю;

использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием учебной дисциплины, модуля, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы УВО по учебной дисциплине, модулю;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой УВО по учебной дисциплине, модулю;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях, направлениях по изучаемой учебной дисциплине, модулю и давать их аналитическую оценку;

самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

6 (шесть) баллов, зачтено:

достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы УВО по учебной дисциплине, модулю;

использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, модуля, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках, учебной программы УВО по учебной дисциплине, модулю;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой УВО по учебной дисциплине, модулю;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине, модулю и давать им сравнительную оценку;

активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

5 (пять) баллов, зачтено:

достаточные знания в объеме учебной программы УВО по учебной дисциплине, модулю;

использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, модуля, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы УВО по учебной дисциплине, модулю;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой УВО по учебной дисциплине, модулю;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине, модулю и давать им сравнительную оценку;

самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

4 (четыре) балла, зачтено:

достаточный объем знаний в объеме учебной программы УВО по учебной дисциплине, модулю;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой УВО по учебной дисциплине, модулю;

использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;

владение инструментарием учебной дисциплины, модуля, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;

умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине, модулю и давать им оценку;

работа под руководством преподавателя на практических, лабораторных занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

3 (три) балла, не зачтено:

недостаточно полный объем знаний в объеме учебной программы УВО по учебной дисциплине, модулю;

знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой УВО по учебной дисциплине, модулю;

использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными, логическими ошибками;

слабое владение инструментарием учебной дисциплины, модуля, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;

неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой учебной дисциплины, модуля;

пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

2 (два) балла, не зачтено:

фрагментарные знания в объеме учебной программы УВО по учебной дисциплине, модулю;

знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой УВО по учебной дисциплине, модулю;

неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, модуля, наличие в ответе грубых, логических ошибок;

пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий .уровень культуры исполнения заданий

1 (один) балл, не зачтено:

отсутствие знаний и компетенций в объеме учебной программы УВО по учебной дисциплине, модулю, отказ от ответа, неявка на аттестацию без уважительной причины.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Размыслович Г. П. Геометрия и алгебра. Практикум : учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования, 2018, с. 380.
2. Подоксёнов, М. Н. Дифференциальные уравнения первого порядка: методические рекомендации / М. Н. Подоксёнов, Т. Л. Сурин; М-во образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Витебский государственный университет имени П. М. Машерова", каф. геометрии и математического анализа, 2020, с. 47.
3. Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для вузов: для студентов высших учебных заведений, 2021.- 422 с.
4. Рогановский, Н.М. Методика преподавания математики: учеб. Пособие для студентов УВО по специальности «Математика и информатика:в двух частях:Ч.1, 2018, с. 173.
5. Рогановский, Н.М. Методика преподавания математики: учеб. Пособие для студентов УВО по специальности «Математика и информатика:в двух частях:Ч.2, 2019, с. 230.
6. Основы информатики и информационных технологий: Учеб.-метод. пособие/ УО "Витебский гос. ун-т им. П.М. Машерова"; Авт.-сост.: Т.Г. Алейникова, Л.Е. Потапова, О.П. Оганджанян. – Витебск: Изд-во УО "ВГУ им. П.М. Машерова", 2003. – 75с.
7. Информатика. Базовый курс / под ред. С. В. Симоновича. – 3-е изд. – Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2014. – 640 с.
8. Астахова, И. Ф. SQL в примерах и задачах: учебное пособие. – Минск: Новое знание, 2002.
9. Бахвалов Н.С. Численные методы: Учеб.пособие. М.: Наука,1975.
10. Блинов, И. Н. Java. Промышленное программирование. – Минск: Универсал-Пресс, 2007.
11. Богданов Ю.С., Сыроид Ю.Б. Дифференциальные уравнения: Учеб.пособие. Мн.: Вышэйшая школа, 1983.
12. Булдык, Г.М. Теория вероятностей и математическая статистика: пособие для студентов, обучающихся по специальности направления образования "Экономика и организация производства": в 2 т., 2019, 251 с.
13. Буза, М. К. Архитектура компьютеров. – Минск: Высшая школа, 2015.
14. Виноградов И.М. Основы теории чисел, Т.1, 1972.
15. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных. − Санкт-Петербург: Невский Диалект, 2001.
16. Воеводин В.В. Линейная алгебра: М.; Наука, 1990.
17. Гусева Т. Н., Башин Ю. Б. Проектирование баз данных в примерах и задачах. – Москва: Радио и вязь, 1992.
18. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: Учеб. пособие. М.: Наука, 1987.
19. Зимянин, Л. Ф. Компьютерные сети. Курс лекций. – Минск: БГУ, 2006.
20. Камке Э. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям: М.: Наука, 1976.
21. Кнут, Д. Искусство программирования: учебное пособие в 3 томах. – Москва: Вильямс, 2000. – 3 т.
22. Кормен, Т., Лейзерсон, Ч., Ривест, Р., Штайн, К. Алгоритмы: построение и анализ. – Москва: Вильямс, 2009.
23. Кострикин А.И. Введение в алгебру, М.: Наука, 2000.
24. Котов В. М., Соболевская, Е. П., Толстиков, А. А. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие. – Минск: БГУ, 2011.
25. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости:Учеб.пособие. М.: Наука, 1981.
26. Крылов В.И., Бобков В.В. Монастырный П.И. Вычислительные методы высшей математики: Т.1-2. Мн.:Вышэйшая школа, 1975.
27. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел. М.:Высшая школа, 1979.
28. Ляпин Е.С., Евсеев А.Е. Алгебра и теория чисел, М.: Просвещение, 1978.
29. Марон И.А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задач: М.: Наука, 1970.
30. Матвеев Н.М.Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям: Учеб.пособие. Мн.:Вышэйшая школа, 1977.
31. Олифер, В. Г., Олифер, Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Питер, 2014.
32. Олифер, В. Г., Олифер, Н. А. Сетевые операционные системы. – Санкт-Петербург: Питер, 2002.
33. Пирогов, В. Ю. Ассемблер для Windows. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2003.
34. Пустоваров, В. И. Ассемблер: программирование и анализ корректности машинных программ. – Киев: Ирина: ВНV, 2000.
35. Рихтер, Дж. Windows для профессионалов: Создание эффективных Win32 приложений с учетом специфики 64-разрядной версии Windows. – Санкт-Петербург: Питер, Москва: Русская Редакция, 2001.
36. Руссинович, М., Соломон, Д. Внутреннее устройство MicrosoftWindows: WindowsServer 2003, Windows XP и Windows 2000. Мастер-класс. – Москва: Русская Редакция, Санкт-Петербург: Питер, 2009.
37. Сидоров Ю.В., Федорюк М.В., Шабунин М.И. Лекции по теории функций комплексного переменного:Учеб.пособие. М.: Наука, 1976.
38. Таненбаум, Э. Компьютерные сети. – Санкт-Петербург: Питер, 2014.
39. Таненбаум, Э., Вудхалл, А. Операционные системы. Разработка и реализация. – Санкт-Петербург: Питер, 2007.
40. Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения: Учеб. М.: Наука, 1985.
41. Фадеев Д.К., Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре, СПб.: Лань, 1999.
42. Хомоненко А. Д., Цыганков В. М., Мальцев М. Г. Базы данных: учебник для высших учебных заведений. – Санкт-Петербург: Корона-принт, 2000.

Зав. кафедрой математики Т.Б.Караулова

Зав. кафедрой информационных технологий

и управления бизнесом Э.В. Павлыш