

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ



Проректор по ОД

Е.В. Луков

« 11 » *марта* 2024 г.

ПРОГРАММА

вступительных испытаний в магистратуру по направлениям подготовки

«01.04.01 – Математика»

«01.04.03 – Механика и математическое моделирование»

на программы

«Математический анализ и моделирование»

«Фундаментальная математика»

«Механика жидкости, газа и нефтегазотранспортных систем»

очная форма обучения

Авторы-составители:

д.ф.-м.н., профессор Бубенчиков А.М.
д.ф.-м.н., профессор Крылов П.А.
д.ф.-м.н., профессор Старченко А. В.
д.ф.-м.н., зав. каф. Лобода Е.Л.
д.ф.-м.н., зав. каф. Шеремет М.А.
к.ф.-м.н., доцент Барт А.А.
к.ф.-м.н., доцент Касымов Д.П.
к.ф.-м.н., доцент Мирошниченко И.В.
к.ф.-м.н., доцент Трофименко Н.Н.

Рассмотрена и рекомендована

учебно-методической комиссией механико-математического факультета

Протокол от 04 марта 2024 г. № 1

Председатель УМК ММФ к.ф.-м.н.,  доцент Тарасов Е.А.

ОГЛАСОВАНО:

Начальник управления нового набора ТГУ  Е.В. Павлов



Оглавление

Используемые сокращения	4
1. Общие положения	5
2. Цель и задачи вступительных испытаний.....	5
3. Вступительное испытание по направлениям подготовки 01.04.01 «Математика» и 01.04.03 «Механика и математическое моделирование» на программы «Математический анализ и моделирование», «Фундаментальная математика» и «Механика жидкости, газа и нефтегазотранспортных систем»: структура, процедура, содержание и критерии оценки ответов	6
4. Список литературы для самоподготовки	15

Используемые сокращения

ОПОП – Основная профессиональная образовательная программа.

НИ ТГУ – Национальный исследовательский Томский государственный университет.

РФ – Российская федерация.

УК – Универсальные компетенции.

ОПК – Общепрофессиональные компетенции.

ПК – Профессиональные компетенции.

ОД – Основная деятельность.

РИНЦ – Российский индекс научного цитирования

1. Общие положения

1.1. Программа вступительных испытаний по направлениям подготовки 01.04.01 «Математика» и 01.04.03 «Механика и математическое моделирование» на программы *«Математический анализ и моделирование»*, *«Фундаментальная математика»* и *«Механика жидкости, газа и нефтегазотранспортных систем»* включает в себя собеседование по выбранному профилю программы, позволяющее оценить готовность поступающих к освоению выбранной программы магистратуры.

1.2. Программа вступительных испытаний содержит описание процедуры, и критерии оценки ответов.

1.3. Вступительные испытания проводятся на русском или иностранном (английском) языке (при необходимости).

1.4. Организация и проведение вступительных испытаний осуществляется в соответствии с Правилами приема, утвержденными приказом ректора НИ ТГУ, действующими на текущий год поступления.

1.5. По результатам вступительных испытаний, поступающий имеет право на апелляцию в порядке, установленном Правилами приема, действующими на текущий год поступления.

1.6. Программа вступительных испытаний по направлениям подготовки 01.04.01 «Математика» и 01.04.03 «Механика и математическое моделирование» на программы *«Математический анализ и моделирование»*, *«Фундаментальная математика»* и *«Механика жидкости, газа и нефтегазотранспортных систем»* ежегодно пересматривается и обновляется с учетом изменений нормативно-правовой базы РФ в области высшего образования и локальных документов, регламентирующих процедуру приема в НИ ТГУ. Измененная программа вступительных испытаний рассматривается и рекомендуется на заседании учебно-методической комиссии *механико-математического факультета*. Утверждается проректором по образовательной деятельности.

1.7. Программа вступительных испытаний публикуется на официальном сайте НИ ТГУ в разделе «Магистратура» не позднее даты, указанной в Правилах приема, действующих на текущий год поступления.

1.8. Программа вступительных испытаний по направлениям подготовки 01.04.01 «Математика» и 01.04.03 «Механика и математическое моделирование» на программы *«Математический анализ и моделирование»*, *«Фундаментальная математика»* и *«Механика жидкости, газа и нефтегазотранспортных систем»* хранится в документах *механико-математического факультета* ТГУ.

2. Цель и задачи вступительных испытаний

2.1. Вступительные испытания предназначены для определения подготовленности поступающего к освоению выбранной ОПОП магистратуры и определения требуемых компетенций поступающего, необходимых для освоения программ *«Математический анализ и моделирование»*, *«Фундаментальная математика»* и *«Механика жидкости, газа и нефтегазотранспортных систем»* по направлениям подготовки 01.04.01 «Математика» и 01.04.03 «Механика и математическое моделирование».

2.2. Основные задачи вступительных испытаний:

- *проверка объема знаний по базовым дисциплинам математики, механики и моделирования;*
- *определение навыков выполнения основных математических операций;*
- *определение уровня владения понятийным аппаратом математики и механики;*
- *оценка уровня владения математическим аппаратом при решении научных практических задач;*
- *выявление мотивов поступления в магистратуру.*

3. Вступительное испытание по направлениям подготовки 01.04.01 «Математика» и 01.04.03 «Механика и математическое моделирование» на программы «Математический анализ и моделирование», «Фундаментальная математика» и «Механика жидкости, газа и нефтегазотранспортных систем»: структура, процедура, содержание и критерии оценки ответов

3.1 Процедура собеседования

Собеседование проводится по выбранной программе магистратуры «Математический анализ и моделирование», «Фундаментальная математика» или «Механика жидкости, газа и нефтегазотранспортных систем» в форме беседы по заданной теме на русском или английском (при необходимости) языке. На собеседовании присутствует только абитуриент и члены экзаменационной комиссии. В начале собеседования абитуриент оглашает комиссии три выбранных темы, по одной из которых комиссия предлагает собеседование.

Абитуриент может предложить тему собеседования, не входящую в данную программу, если он проводит научные исследования в рамках этой темы и имеет научные публикации на русском или английском языках, одна или более из которых зарегистрированы в базах РИНЦ, Web of Science или Scopus.

Общая продолжительность собеседования составляет не более – 30 мин., с учетом индивидуальных особенностей абитуриента. Из них 10-15 минут студент делает краткое сообщение по предложенной теме, а в оставшееся время проводится беседа в формате вопрос-ответ. Максимальное количество баллов за собеседование - 100.

Минимальное количество баллов для успешного прохождения собеседования - 60. Поступающий, набравший менее 60 баллов за собеседование, не может быть зачислен в магистратуру.

При необходимости собеседование может быть проведено дистанционно или с выездом членов приемной комиссии в другие регионы или страны. Для этого темы собеседования переводятся в формат билетов и предоставляются в приемную комиссию ТГУ. При прохождении данного формата собеседования средствами принимающей стороны или сотрудников выездной приемной комиссии обеспечивается канал связи сотрудников экзаменационной комиссии с абитуриентами. Абитуриентам предлагаются билеты в открытом формате, один из которых необходимо выбрать и изложить свой ответ письменно или в текстовом редакторе на персональном компьютере, а затем сканированный или текстовый файл направить членам экзаменационной комиссии. После получения файла членами комиссии, абитуриенту предлагается дата и время дистанционного обсуждения выбранной им темы собеседования. После выбора, в назначенную дату и время, по установленному каналу связи процедура собеседования проходит в таком же формате, что и собеседование в очной форме. Абитуриент имеет право пользоваться презентационными материалами, подготовленными в процессе работы над билетом, но с соблюдением регламента по времени.

3.2 Содержание заданий собеседования

Собеседование проводится для определения уровня подготовки абитуриента по основным вопросам профессиональной деятельности, реализуемым на уровне направления подготовки бакалавра *01.03.01 Математика, 01.03.03 Механика и математическое моделирование, 02.03.01 Математика и компьютерные науки и других близких направлений подготовки*. Ниже приведены примеры билета для собеседования.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Билет для собеседования (магистратура) № 1

01.04.01 – МАТЕМАТИКА

Методические указания для подготовки ответа на собеседовании.

При подготовке ответа на выбранную тему для собеседования абитуриент должен максимально подробно и разборчиво сформулировать свой ответ письменно и подкрепить его иллюстрационными материалами (формулами, графиками и т.д.) при необходимости.

1. Нормированные пространства. Примеры.

Дать определение нормированного пространства. Сформулировать свойства нормированных пространств: непрерывность нормы, непрерывность алгебраических операций. Привести примеры конечномерных и бесконечномерных нормированных пространств. Дать определение банахова пространства. Привести примеры банаховых и не банаховых пространств.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Билет для собеседования (магистратура) № 1

01.04.03 – МЕХАНИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Методические указания для подготовки ответа на собеседовании.

При подготовке ответа на выбранную тему для собеседования абитуриент должен максимально подробно и разборчиво сформулировать свой ответ письменно и подкрепить его иллюстрационными материалами (формулами, графиками и т.д.) при необходимости.

1. Основы тепломассопереноса.

Механизмы тепломассопереноса: теплопроводность, конвекция, излучение. Уравнение теплопроводности. Уравнение неразрывности. Уравнения Навье-Стокса, формулировка, физический смысл, границы применимости. Безразмерные критерии подобия: число Релея, число Рейнольдса,

3.2.1. Содержание вступительных испытаний, представляемых абитуриенту, включает следующие тематические категории:

1. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

1. Формула Тейлора для вещественной функции вещественного аргумента. Различные формы остаточного члена.
2. Свойства непрерывных отображений компактных множеств в метрических пространствах. Доказать критерий непрерывности отображения через прообразы открытых множеств.
3. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Доказать один из признаков сходимости знакопеременного числового ряда.
4. Равномерная сходимость функциональных рядов, условия их почленного дифференцирования и интегрирования. Степенные ряды и их свойства. Получить разложение в ряд Тейлора в окрестности нуля одной из функций: e^x , $\sin(x)$, $\ln(1+x)$.
5. Схема построения меры Лебега / Жордана в пространстве $\mathbb{R}^n$.
6. Определение и основные свойства интеграла Лебега / Римана.
7. Дифференциал отображения из k -мерного в n -мерное пространство. Основные свойства. Теорема о дифференцируемости композиции.
8. Производная матрица (матрица Якоби). Теорема о смешанных производных.
9. Теорема о замене переменных в кратном интеграле Лебега / Римана. Переход к полярным и к сферическим координатам.
10. Гладкое многообразие. Мера на многообразии, выраженная через интеграл. Длина кривой, площадь поверхности / Криволинейные и поверхностные интегралы 1-го рода. Вычисление длин дуг кривых, вычисление площади поверхности.
11. Внешние дифференциальные формы и их интегрирование на многообразиях в n -мерном пространстве. Формулы Грина, Стокса, Гаусса-Остроградского / Определение поверхностного интеграла 2 рода, определение двойного (тройного) интеграла Римана, формулы Грина, Стокса, Гаусса-Остроградского.
12. Несобственный интеграл, зависящий от параметра: определение равномерной сходимости интеграла по параметру, свойства. Эйлеровы интегралы.
13. Ряд Фурье: определение, доказать достаточное условие разложимости функции в ряд Фурье.

2. АЛГЕБРА

1. Теорема Лапласа и следствия из неё.
2. Доказать, что матрица A обратима тогда и только тогда, когда A - невырожденная матрица. Два алгоритма нахождения обратной матрицы.
3. Теорема о размерности пространства решений системы линейных однородных уравнений. Алгоритм построения фундаментальной системы решений.
4. Вывод формулы для корней степени n из комплексного числа. Корни степени n из единицы.
5. Теорема о замене. Базисы и размерность линейного пространства.
6. Теорема о размерности суммы подпространств.
7. Наибольший общий делитель двух многочленов и его свойства.

8. Теорема Гаусса о корнях многочленов с комплексными коэффициентами. Многочлены с вещественными коэффициентами. Неприводимые многочлены над полями $\mathbb{C}$ и $\mathbb{R}$.
9. Доказать, что сумма ранга и дефекта оператора равна размерности линейного пространства.
10. Теорема об изоморфизме кольца операторов линейного пространства кольцу матриц.
11. Доказать, что собственные значения линейного оператора - это в точности его характеристические корни. Алгоритмы вычисления собственных значений и собственных векторов оператора.

3. ГЕОМЕТРИЯ

1. Канонические уравнения кривых второго порядка. Фокусы, директрисы, эксцентриситет.
2. Полная классификация плоских кривых 2-го порядка.
3. Аффинное n -мерное пространство. Плоскости и гиперквадрики в этом пространстве.
4. Репер Френе пространственной кривой, деривационные формулы.
5. Кривизна и кручение кривой.
6. Нормальные сечения в точке поверхности. Формула Эйлера.
7. Полная и средняя кривизна поверхности. Три типа точек на поверхности.
8. Дифференцируемое многообразие.
9. Аффинная связность на дифференцируемом многообразии.
10. Риманово многообразие.

4. ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО

1. Интегрирование по замкнутым кривым: интегральная теорема Коши, интегральная формула Коши.
2. Основная теорема Коши о вычетах.
3. Основная теорема алгебры многочленов.
4. Разложение голоморфной в круге функции в степенной ряд.
5. Разложение голоморфной в кольце (в окрестности изолированной особой точки) функции в ряд Лорана.

5. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

1. Подходы к определению вероятности случайного события. Свойства вероятностей случайных событий.
2. Предельные теоремы для схемы Бернулли (одну из них с доказательством).
3. Распределения случайных величин.
4. Виды сходимостей последовательности случайных величин и связь между ними.
5. Законы больших чисел. Центральная предельная теорема (с доказательством).
6. Точечные и интервальные оценки параметров, их свойства. Методы получения оценок.
7. Лемма Неймана-Пирсона и примеры ее применения.
8. Непараметрические критерии проверки статистических гипотез: критерий «хи - квадрат», критерий Колмогорова и другие.

9. Корреляционно-регрессионный анализ (парная и множественная регрессия, метод наименьших квадратов).
10. Винеровский процесс: определение, свойства.
11. Мартингалы: определение, свойства, примеры
12. Стохастический интеграл Ито. Формула Ито.
13. Стохастические дифференциальные уравнения. Диффузионные процессы.

6. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

1. Непрерывность и ограниченность линейного оператора, полнота пространства $L(E, F)$. Примеры.
2. Гильбертовы пространства. Теорема об общем виде линейного ограниченного функционала на гильбертовом пространстве.
3. Теорема о существовании сопряженного оператора в гильбертовом пространстве.
4. Теорема о проекции в гильбертовом пространстве и ее следствия.
5. Ряды Фурье в гильбертовом пространстве. Сходимость ряда Фурье. Примеры базисов в гильбертовом пространстве.
6. Нормированные пространства, банаховы пространства. Примеры пространств функций и последовательностей. Основные принципы функционального анализа: теорема Хана-Банаха для нормированных пространств, принцип равномерной ограниченности, теорема Банаха об обратном операторе, теорема о замкнутом графике.

7. УРАВНЕНИЯ С ЧАСТНЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ

1. Основные и обобщенные функции. Примеры.
2. Прямое произведение обобщенных функций.
3. Сверка обобщенных функций.
4. Преобразование Фурье основных и обобщенных функций
5. Фундаментальное решение обыкновенного дифференциального оператора.
6. Фундаментальное решение оператора теплопроводности.

8. МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ

1. Общая постановка задачи интерполирования многочленами. Теорема о существовании и единственности обобщенного интерполяционного многочлена.
2. Интерполяция функций сплайнами. Линейный сплайн. Кубический сплайн на $C^2[a, b]$.
3. Квадратурные формулы интерполяционного типа наивысшей алгебраической степени точности. Существование и единственность.
4. Теоремы о сходимости двухслойного стационарного метода простой итерации для решения систем линейных алгебраических уравнений.
5. Метод Эйлера и его модификации для приближенного решения задачи Коши для ОДУ.

9. КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ

1. Архитектура ЭВМ. Основные устройства.
2. Понятие алгоритма и его свойства. Пример (алгоритм Евклида).
3. Базовые декларативные структуры (скаляры). Константы и переменные.

4. Базовые управляющие конструкции. Выражение одних структур через другие.
5. Конструирование типов. Перечислимые и ограниченные типы.
6. Статические записи. Комбинированный тип. Оператор WITH.
7. Понятие подпрограммы. Аргументы, результаты, модифицируемые параметры. Локальные переменные.
8. Определение и вызов подпрограммы, формальные и фактические параметры.
9. Рекурсия: определение, свойства, требования к использованию.
10. Понятие динамических структур данных. Файлы: реализация, методы доступа.
11. Линейный однонаправленный связанный список (ЛОСС). Представление ЛОСС на любом языке программирования высокого уровня.

10. ПРЕПОДАВАНИЕ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

1. Элементарная и высшая математика.
2. Основания математики.
3. Числовые системы.
4. Теория делимости.
5. Алгебраические уравнения и неравенства.
6. Функции.
7. Тригонометрия.
8. Степени и логарифмы.
9. Основы геометрии.
10. Многоугольники.
11. Многогранники.

11. ГИДРОДИНАМИКА

1. Идеальная жидкость.
2. Вязкая несжимаемая жидкость.
3. Баротропные движения идеальной жидкости.
4. Статика жидкости.
5. Первая теорема Бернулли.
6. Формула Торричелли.
7. Принцип Вентури.
8. Принцип трубки Пито.
9. Безвихревые течения.
10. Плоские течения несжимаемой жидкости.
11. Парадокс Даламбера.
12. Уравнения магнитной гидродинамики.

12. ГАЗОВАЯ ДИНАМИКА

1. Одномерные нестационарные течения идеального газа.
2. Волна Римана.
3. Плоские трансзвуковые и сверхзвуковые течения.
4. Течения Прандтля-Майера.
5. Обтекание крыла бесконечного размера.
6. Подобие линеаризованных течений.
7. Правило Прандтля-Глауэрта.
8. Малые движения газа (акустика).
9. Плоские волны.
10. Метод характеристик.
11. Элементарная теория сопла Лаваля.

12. Схема С.К. Годунова.

13. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ СТАТИСТИКА

1. Элементы кинетической теории газов.
2. Общая теория систем одинаковых частиц.
3. Применение уравнений Гамильтона для описания движения системы частиц.
4. Уравнения Больцмана.
5. Уравнения Н. Боголюбова.
6. Объединение законов механики и статистики.
7. Турбулентность как стохастический процесс.
8. Порядок и хаос.
9. Полуэмпирические теории Прандтля, Кармана, Тейлора.
10. Гипотезы А.Н. Колмогорова в механике турбулентности.
11. Три фундаментальные задачи молекулярной статистики

14. ОСНОВЫ ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА

1. Механизмы теплопереноса: теплопроводность, конвекция, излучение.
2. Уравнение теплопроводности.
3. Уравнение неразрывности.
4. Уравнения Навье-Стокса, формулировка, физический смысл, границы применимости.
5. Безразмерные критерии подобия: число Релея, число Рейнольдса, число Прандтля, число Нуссельта.
6. Теплофизические коэффициенты: физический смысл, использование.
7. Модель абсолютно черного тела.
8. Закон Стефана-Больцмана.

15. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И НАНОМЕХАНИКА

1. Гипотеза сплошности и границы применимости молекулярной динамики.
2. Динамика Ньютона в задачах взаимодействия наноструктур с молекулами и атомами.
3. Потенциалы межмолекулярного взаимодействия.
4. Аллотропия.
5. Математическое и геометрическое моделирование наноструктур.

16. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕРМОГРАФИИ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ

1. Коэффициент излучения.
2. Природа инфракрасного излучения.
3. Оптические свойства пламени в ИК-диапазоне.
4. Стадии термического разложения древесины.
5. Оптические свойства атмосферы.
6. Диффузионный режим горения.
7. Термо- и гидродинамические характеристики факела пламени.
8. Приемники ИК-излучения

17. ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ МЖГ

1. Современные математические модели механики жидкости, газа и плазмы (МЖГ).
2. Лабораторные установки для физического моделирования задач МЖГ.
3. Методы физического моделирования механики жидкости, газа и плазмы.
4. Методы математического моделирования МЖГ.

5. Прикладное значение механики жидкости, газа и плазмы.
6. Фазовые переходы в механике жидкости, газа и плазмы.
7. О связи теории и эксперимента в механике жидкости, газа и плазмы.

18. ОСНОВЫ МЕХАНИКИ СПЛОШНЫХ СРЕД

1. Понятие сплошной среды.
2. Кинематика сплошной среды.
3. Подход Эйлера и Лагранжа для описания движения сплошной среды.
4. Деформация сплошной среды.
5. Тензоры деформации Коши, Грина и Альманси.
6. Приращение деформаций.
7. Тензор скоростей деформаций.
8. Теория напряженного состояния.
9. Тензор напряжений.
10. Уравнения равновесия и уравнения движения сплошной среды в напряжениях.
11. Уравнения баланса массы при использовании подхода Лагранжа и Эйлера.
12. Уравнение энергии.
13. Основы теории определяющих соотношений.

19. МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. Модель упругого тела.
2. Эйлерова и Лагранжева системы координат.
3. Обобщенный закон Гука.
4. Уравнения Ламе.
5. Уравнения Бельтрами–Мичелла.
6. Уравнения равновесия.
7. Плоское напряженное и плоское деформированное состояние.
8. Функция напряжений Эри.
9. Тепловые напряжения.
10. Понятие о пластической деформации.
11. Типичные статические задачи теории упругости.
12. Принцип Сен-Венана.
13. Продольные и поперечные плоские волны.
14. Остаточные деформации.
15. Поверхность нагружения (поверхность текучести).
16. Модели пластического деформирования твердого тела.
17. Основы механики разрушения. Критерий Гриффитса.

3.2.2. В ходе собеседования поступающий должен продемонстрировать:

1. Знание терминологии и базовых понятий математики и механики.
2. Владение математическим аппаратом, используемым в исследованиях по данному направлению
3. Умение кратко и ясно, логически непротиворечиво и доказательно излагать материалы, выбранные в рамках темы, по которой проводится собеседование.
4. Умение приводить подтверждающие примеры.

3.3 Оценка результатов собеседования.

Оценка *результатов собеседования* проводится экзаменационной комиссией, действующей на основании Положения об экзаменационной комиссии и Правил приема, действующих на текущий год поступления.

Общая оценка определяется как средний балл, выставленный всеми членами экзаменационной комиссии по результатам оценки собеседования. Критерии оценки собеседования находятся в ниже представленной таблице.

Таблица 1.

Доклад по теме является содержательным, четко, ясно, кратко изложенным. Абитуриент правильно понимает и использует терминологию. Знает и умеет формулировать актуальные и практически важные задачи, знает основные модели и методы, используемые при решении задач, уверенно владеет математическим аппаратом. Демонстрирует умение понимать, доказательно и логически связно отвечать на вопросы.	90-100 баллов
Доклад по теме является содержательным, однако изложен недостаточно четко, ясно и кратко. Абитуриент правильно понимает, но неуверенно использует терминологию. Знает и умеет формулировать актуальные и практически важные задачи, знает основные модели и методы, используемые при решении задач, не достаточно уверенно владеет математическим аппаратом. Демонстрирует умение понимать, доказательно и логически связно отвечать на вопросы.	70-89 баллов
Доклад по теме является содержательным, однако изложен недостаточно четко, ясно и кратко. Абитуриент правильно понимает, но неуверенно использует терминологию. Умеет формулировать актуальные и практически важные задачи только с помощью наводящих вопросов, знает некоторые модели и методы, используемые при решении задач, не достаточно уверенно владеет математическим аппаратом. Демонстрирует ограниченные умения понимать суть вопросов, однако пользуясь наводящей информацией, частично отвечать на вопросы.	45-69 баллов
Доклад по теме является неполным, изложен недостаточно четко и ясно. Абитуриент ограниченно понимает и неуверенно использует терминологию. Не умеет формулировать актуальные	25-44 баллов

и практически важные задачи даже с помощью наводящих вопросов. Не четко знает модели и методы, используемые при решении задач. Слабо владеет математическим аппаратом. Демонстрирует неспособность понимать суть вопросов, даже пользуясь наводящей информацией частично отвечать на вопросы.	
Неполное логически противоречивое изложение доклада. Абитуриент плохо понимает и неправильно использует терминологию. Не может сформулировать задачи и привести примеры практического использования	1-24 баллов
Абитуриент отказался от собеседования.	0 баллов

Проверка и оценка результатов вступительного испытания проводится экзаменационной комиссией, действующей на основании Положения об экзаменационной комиссии и Правил приема, действующих на текущий год поступления. Работы, выполненные дистанционно в системе «Электронный университет – MOODLE», оцениваются непосредственно в системе.

В качестве вступительных испытаний при поступлении на обучение по образовательным программам «Фундаментальная математика», «Математический анализ и моделирование» и «Механика жидкости, газа и нефтегазотранспортных систем» могут быть засчитаны результаты олимпиады НИ ТГУ для поступающих на обучение по программам магистратуры «Магистр ТГУ». **Победители олимпиады получают максимальный балл (100 баллов), призеры олимпиады получают 75 баллов.**

4. Список литературы для самоподготовки

Основная литература, рекомендованная при подготовке к собеседованию

1. Зорич В. А. Математический анализ, ч. 1, 1981; (32) ч. 2, 1984.
2. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. М.: «Наука», 1989.
3. Тер-Крикоров А. М., Шабунин М. И. Курс математического анализа. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.
4. Сибириков Г.В., Мартынов Ю.А. Метрические пространства. Изд-во Томского университета. 2012.
5. Фадеев Д.К. Лекции по алгебре, 1984.
6. Умнов А.Е. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. М.: МФТИ, 2011.
7. Александров А.Д. Нецветаев Н.Ю. Геометрия: СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 624с.
8. Дубровин Б.А., Новиков С.П., Фоменко А.Т. Современная геометрия. Методы и приложения. – М.: Наука, ФМЛ, 1979. – 760 с.
9. Розенфельд Б.А. Многомерные пространства. – М.: Наука, 1966. – 668 с.
10. Розенфельд Б.А. Неевклидовы пространства. – М.: Наука, 1969. – 668 с.
11. Норден А.П. Пространства аффинной связности. – М.: Наука, ФМЛ, 1976 – 432 с.
12. Агафонов С.А., Герман А.Д., Муратова Т.В. Дифференциальные уравнения. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1997.
13. Александров И.А., Соболев В.В. Аналитические функции комплексного переменного. -М.: Высшая школа, 1984.
14. . Боровков А.А. Теория вероятностей. М.: ЛИБРОКОМ, 2014, 652 с.
15. Боровков А.А. Математическая статистика. СПб.: Лань, 2016, 703 с.

16. Булинский А.В., Ширяев А.Н., Теория случайных процессов, - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.
17. Люстерник Л.А., Соболев В.И. Краткий курс функционального анализа. М.: Высшая школа, 1982. - 271 с.
18. Соболев С.Л. Уравнения математической физики. - М.: Наука. 1992.
19. Самарский А. А., Гулин А. В. Численные методы. - М., 1989.
20. Меркулова Н. И., Михайлов М. Д. Методы приближенных вычислений. Ч. 1, 2, 3. - Томск, 2007-2010.
21. Берцун В. И. Сплайны сеточных функций. -Томск, 2007.
22. Вержбицкий В.М. Основы численных методов. -М.: Наука, 2008.
23. Виленкин Н.Я., Шибасов Л.П., Шибасова З.Ф. За страницами учебника математики. М.: Просвещение: АО «Учеб. Лит.», 1996. – 320с.
24. Галицкий М.Л. Сборник задач по алгебре. Учебное пособие для 8-9 классов с углубленным изучением математики. – М.: Просвещение, 2001. – 270 с.
25. Гусев В.А. Теория и методика обучения математике: психолого-педагогические основы. М.: Бипом, 2014. – 456 с.
26. Колесникова С.И. Решение сложных задач ЕГЭ по математике. – М.: ВАКО, 2013. – 288 с.
27. Абрамович Г.Н. Прикладная газовая динамика. – М.: Наука, 1976. – 740 с.
28. Струминский В.В. Аэродинамика и молекулярная газовая динамика. М.: Наука, 1985. – 240 с.
29. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. – М.: Дрофа, 2003. – 840 с.
30. Лыков А.В. Теплообмен: Справочник. – М.: Энергия, 1978. – 480 с.
31. Седов Л.И. Механика сплошной среды. М.: Наука, 1970. – Т. 578 с.
32. Базаров И.П. Термодинамика. М.: Высшая школа, 1991. 376 с.
33. Нигматулин Р.И. Динамика многофазных сред. Т.1. – М.: Наука, 1987.
34. Госсорг Ж. Инфракрасная термография. М.: Мир, 1988.

Дополнительная литература, рекомендованная при подготовке к собеседованию

1. Гелбаум В., Олмстед Дж. Контрпримеры в анализе. - М.: Мир, 1967.
2. Шибинский В.М. Примеры и контрпримеры в курсе математического анализа. М.: Высшая школа, 2007.
3. Интеграл Лебега по неотрицательной мере. Теория и задачи. / сост. Г. В. Сибиряков, Т. В. Емельянова, Е. Г. Лазарева Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2017.
4. Клементьев З. И. Курс лекций по теории функций действительного переменного, 1978.
5. Скорняков Л.А. Элементы общей алгебры, 1983.
6. Сизый С.В. Лекции по дифференциальной геометрии. – М.: Физматлит, 2007. – 376 с.
7. Новиков С.П., Тайманов И.А. Современные геометрические структуры и поля. – М.: МЦНМО, 2005 – 584 с.
8. Ефимов Н.В., Розендорн Э.Р. Линейная алгебра и многомерная геометрия. – М.: Наука, ФМЛ, 1970 – 528 с.
9. Парнасский И.В. Парнасская О.Е. Многомерные пространства. Квадратичные формы и квадратики. – М.: Просвещение, 1978 – 129 с.
10. Рашевский П.К. Риманова геометрия тензорный анализ. – М.: Наука, ФМЛ, 1967 – 664 с.
11. Громол Д., Клингенберг В., Мейер В. Риманова геометрия в целом. – М.: Мир, 1971 – 343 с.
12. Евграфов М.Л. Аналитические функции. - М.: Наука, 1991.

13. Севастьянов Б. А. Курс теории вероятностей и математической статистики. М.: Ин-т компьютерных исследований, 2004, 271 с.
14. Кириллов А.А. Гвишиани А.Д. Теоремы и задачи функционального анализа. 2-е изд. - М.: Наука, 1988. - 400 с.
15. В.С. Владимиров. Уравнения математической физики. - М.: 1976.
16. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. -СПб: Питер, 2001, 304 с
17. Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К. Информатика. М.: Академия, 1999.
18. Гриднева В.А. Лекции по механике сплошной среды. – Томск: ТГУ, 2004. – 428 с.
19. Кузнецов Г.В., Шеремет М.А. Разностные методы решения задач теплопроводности. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 172 с.
20. Зигель Р., Хауэлл Дж. Теплообмен излучением. – Москва: Мир, 1975. – 934 с.
21. Гришин А. М. Введение в механику сплошных реагирующих сред: [учебное пособие] / А. М. Гришин; Том. гос. ун-т, Мех.-мат. фак., Каф. физ. и вычисл. механики. – Томск: Издательство Томского университета, 2008. – 217 с.
22. Лобода Е.Л., Рейно В.В., Агафонцев М.В. Применение термографии при исследовании процессов горения. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2016. 80 с.

**Лист актуализации к программе вступительных испытаний программ магистратуры
«Фундаментальная математика», «Математический анализ и моделирование» и
«Механика жидкости, газа и нефтегазотранспортных систем»**

Раздел (подраздел), в который вносятся изменения	Основания для изменений	Краткая характеристика вносимых изменений	Дата и номер протокола заседания учебно- методической комиссии
Раздел 1	Актуализация программы ВИ на 2025 год	Добавление пунктов: 1.9 Абитуриенты, имеющие диплом бакалавра с отличием по направлениям укрупненных групп 01 Математика и механика, 02 Компьютерные и информационные науки, 03 Физика и астрономия, 09 Информатика и вычислительная техника, 10 Информационная безопасность, 15 Машиностроение, 16 Физико-технические науки и технологии, 24 Авиационная и ракетно-космическая техника, и абитуриенты, являющиеся победителями олимпиад «Магистр ТГУ» и «Я — профессионал» (учитываемые направления олимпиады «Я — профессионал» : вооружение и военная техника; естественные науки; компьютерные науки) имеют право быть зачисленными на магистерскую программу без вступительных испытаний. Им засчитывается 100 баллов за вступительные испытания. Призеры олимпиад студентов «Магистр ТГУ» и «Я — профессионал» получают 75 баллов.	Протокол № 4 от 26.06.2025

И.о. декана ММФ



Е.И. Гурина