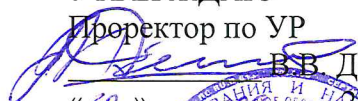


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
 В.В. Дёмин
« 30 » 2016 г.



ПРОГРАММА
вступительных испытаний по математике
для поступающих в бакалавриат (специалитет)

Томск 2016

Авторы-составители:

Кандидат физико-математических наук - Б.В. Соколов


Программа составлена на основе примерной программы, разработанной Министерством образования РФ.

Рассмотрена и рекомендована

Предметной комиссией по математике

Протокол № 1 от 28 сентября 2016 г.

Председатель, доцент



Б.В. Соколов

СОГЛАСОВАНО:

Начальник Управления нового набора ТГУ



Е.В. Павлов

1. Организационно-методический раздел

1. Общие положения

Овладение практически любой современной профессией требует определенных математических знаний. Представление о роли математики в современном мире, математические знания стали необходимым компонентом общей культуры. Для жизненной самореализации, возможности продуктивной деятельности в информационном мире требуется достаточно прочная подготовка по математике.

Программа по курсу «Математика» составлена для учащихся 11-х классов средних общеобразовательных школ, гимназий, лицеев с учетом требований, предъявляемых к абитуриентам при поступлении в Томский государственный университет (ТГУ).

1.1. Программа вступительных испытаний по математике для поступающих на обучение по направлениям подготовки бакалавриата: 01.03.01 Математика, 01.03.03 Механика и математическое моделирование, 01.03.02 Прикладная математика и информатика, 02.03.01 Математика и компьютерные науки, 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, 03.03.03 Радиофизика, 03.03.02 Физика, 04.03.01 Химия, 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, 05.03.01 Геология, 05.03.04 Гидрометеорология, 05.03.02 География, 05.03.06 Экология и природопользование, 06.03.01 Биология, 06.03.02 Почвоведение, 09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.03 Прикладная информатика, 09.03.04 Программная инженерия, 12.03.02 Оптотехника, 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии, 15.03.03 Прикладная механика, 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 16.03.01 Техническая физика, 24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика, 27.03.02 Управление качеством, 27.03.05 Инноватика, 35.03.01 Лесное дело, 35.03.10 Ландшафтная архитектура, 35.03.04 Агрономия, 37.03.01 Психология, 38.03.02 Менеджмент, 38.03.03 Управление персоналом, 38.03.01 Экономика, 39.03.01 Социология, 45.03.03 Фундаментальная и прикладная лингвистика

по программам подготовки специалитета: 10.05.01 Компьютерная безопасность, 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, 21.05.02 Прикладная геология, 37.05.01 Клиническая психология

позволяет оценить подготовленность поступающих к освоению программ бакалавриата/специалитета.

1.2. Программа сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования с учетом соответствия уровня сложности вступительных испытаний уровню сложности ЕГЭ по соответствующему предмету.

2. Цели и задачи. Вступительный экзамен: структура, процедура проведения

2.1 Вступительные испытания проводятся на русском языке.

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

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

2.4. Программа вступительных испытаний по Математике ежегодно пересматривается и обновляется с учетом изменений нормативно-правовой базы РФ в области высшего образования и локальных документов, регламентирующих процедуру приема в НИ ТГУ. Изменения, внесенные в программу вступительных испытаний, рассматриваются и утверждаются на заседании учебно-методической комиссии механико-математического факультета, а также предметной комиссией по математике. Программа вступительных

испытаний утверждается проректором по учебной работе.

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

2.6. Программа вступительных испытаний по математике хранится в Управлении нового набора ТГУ, а также в документах механико-математического факультета ТГУ.

2.7. Вступительные испытания предназначены для определения подготовленности поступающего к освоению ООП бакалавриата/специалитета (см. п. 1.1.) и проводятся с целью определения требуемых компетенций поступающего, необходимых для освоения вышеперечисленных программ.

2.8. Задачами вступительного испытания по математике являются:

проверка знания основ математики в рамках федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования; оценка подготовленности поступающего к обучению в вузе

2.9. На экзамене поступающий в высшее учебное заведение должен показать: а) умение четко и сжато выражать математическую мысль в письменном изложении, использовать соответствующую символику; б) уверенное владение математическими знаниями и навыками, предусмотренными настоящей программой, умение применять их при решении задач.

2.10. Экзамен проводится по экзаменационным билетам. Вопросы составлены на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования с учетом соответствия уровня сложности вступительных испытаний уровню сложности ЕГЭ по соответствующему предмету. Степень сложности и трудоемкость содержания билетов одинакова.

2.11. Процедура вступительного экзамена.

Вступительный экзамен проводится в письменной форме. Во время подготовки к ответу обучающиеся имеют право пользоваться программой вступительных испытаний в университет. Использование иных материалов недопустимо. Попытка общения абитуриентов с другими лицами, в том числе с применением средств связи, создание помех в работе предметной комиссии, несанкционированные перемещения по аудитории и т.п. являются основанием для их удаления из аудитории и последующего занесения в протокол соответствующей записи.

2.12. Для абитуриентов из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов вступительные испытания проводятся с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

2.13. Общая продолжительность экзамена составляет не более 235 минут, с учетом индивидуальных особенностей абитуриента.

Максимальное количество баллов за экзамен – 100.

Минимальное количество баллов для успешного прохождения экзамена устанавливается Правилами приема ежегодно.

Поступающий, набравший менее установленного положительного балла за вступительное испытание, к дальнейшим испытаниям не допускается и не может быть рекомендован к зачислению.

Минимальное количество баллов не может быть изменено в ходе приема.

2.14. При приеме на обучение по программам бакалавриата, требования к вступительным испытаниям не меняются и минимальное количество баллов не различаются при приеме на места в пределах особой квоты, на места в пределах целевой квоты, на основные места в рамках контрольных цифр и на места по договорам об оказании платных образовательных услуг.

2.15. Требования к поступающим

Выполнять (без калькулятора) действия над числами и числовыми выражениями; преобразовывать буквенные выражения; производить операции над векторами (сложение, умножение на число, скалярное произведение); переводить одни единицы измерения величин в другие.

Сравнивать числа и находить их приближенные значения (без калькулятора); доказывать тождества и неравенства для буквенных выражений.

Решать уравнения, неравенства, системы (в том числе с параметрами) и исследовать их решения.

Исследовать функции; строить графики функций и множества точек на координатной плоскости, заданные уравнениями и неравенствами.

Изображать геометрические фигуры на чертеже; делать дополнительные построения; строить сечения; исследовать взаимное расположение фигур; применять признаки равенства, подобия фигур и их принадлежности к тому или иному виду.

Пользоваться свойствами чисел, векторов, функций и их графиков, свойствами арифметической и геометрической прогрессий.

Пользоваться свойствами геометрических фигур, их характерных точек, линий и частей, свойствами равенства, подобия и взаимного расположения фигур.

Пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические, тригонометрические выражения, величины углов, длины, площади, объемы.

Составлять уравнения, неравенства и находить значения величин, исходя из условия задачи.

Излагать и оформлять решение логически правильно, полно и последовательно, с необходимыми пояснениями.

3. Содержание курса

3.1. Числа и выражения

3.1.1. Действительные числа: натуральные, целые, рациональные, иррациональные. Признаки делимости. Модуль действительного числа, свойства модуля, геометрический смысл $|a|$ и $|a-b|$. Решение простейших уравнений и неравенств, содержащих знак модуля.

3.1.2. Проценты и пропорции.

3.1.3. Степени и корни. Правила действий над ними.

3.1.4. Преобразования числовых и алгебраических выражений.

3.2. Свойства простейших функций

3.2.1. Определение функции, области определения и значений, четности нечетности. График функции. Преобразования графиков.

3.2.2. Линейная функция $y = kx + b$. Геометрический смысл k и b . Функция $y = \frac{k}{x}$.

Дробно – линейная функция.

3.2.3. Квадратичная функция. Выделение полного квадрата. Построение графиков простейших функций и функций, содержащих аргумент под знаком модуля. Преобразование и построение графиков

3.3. Уравнения и системы уравнений

3.3.1. Уравнения. Общие положения. Понятие равносильности уравнений.

3.3.2. Линейные уравнения, системы линейных уравнений. Геометрическая интерпретация систем линейных уравнений. Уравнения и системы, сводящиеся к линейным. Решение примеров и текстовых задач.

3.3.3. Квадратные уравнения и уравнения к ним сводящиеся.

3.3.4. Теорема Виета и ее применение к решениям задач.

3.3.5. Многочлены с одной переменной. Нахождение рациональных и целых корней многочлена с целыми коэффициентами. Деление многочлена. Теорема Безу.

3.3.6. Решение уравнений высших степеней.

3.3.7. Решение уравнений, содержащих знак абсолютной величины. Построение графиков функций, содержащих знак абсолютной величины.

3.3.8. Иррациональные уравнения. Появление «лишних» корней. Возведение обеих частей уравнения в четную степень.

3.3.9. Решение алгебраических систем уравнений

3.4. Неравенства

3.4.1. Свойства числовых неравенств. Действия над неравенствами.

3.4.2. Решение линейных, квадратных неравенств и неравенств к ним сводящихся.

3.4.3. Геометрическая интерпретация решения систем линейных неравенств.

3.4.4. Рациональные неравенства. Особенности работы с неравенствами. Схема решений рациональных неравенств. Метод интервалов.

3.4.5. Решение неравенств, содержащих знаки абсолютной величины.

3.4.6. Иррациональные неравенства. Равносильные преобразования.

3.5. Тригонометрия

3.5.1. Тригонометрический круг. Определение тригонометрических функций. Свойства тригонометрических функций, графики.

3.5.2. Основные тригонометрические формулы. Тождественные преобразования тригонометрических выражений

3.5.3. Тригонометрические уравнения и неравенства. Основные методы решения уравнений. Отбор решений. Решение тригонометрических неравенств с помощью тригонометрического круга.

3.5.4. Системы тригонометрических уравнений.

3.5.5. Тригонометрические уравнения и неравенства с параметром. Решение тригонометрических неравенств

3.6. Задачи на составление уравнений

3.6.1. Задачи на движение.

3.6.2. Задачи на работу

3.6.3. Задачи на проценты.

3.6.4. Задачи на смеси и на сплавы

3.6.5. Задачи с целыми неизвестными.

3.6.6. Арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия и бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Решение примеров и задач.

3.7. Логарифмические и показательные уравнения и неравенства

3.7.1. Решение простейших показательных уравнений. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Действия над логарифмами. Логарифмирование и потенцирование. Модуль перехода. Тождественные преобразования логарифмических и показательных выражений

- 3.7.2. Показательная и логарифмическая функции. Свойства и их графики.
- 3.7.3. Основные типы показательных уравнений и неравенств и методы их решений.
- 3.7.4. Основные типы логарифмических уравнений и неравенств и методы их решений
- 3.7.5. Неалгебраические системы уравнений
- 3.7.6. Основные методы решения логарифмических уравнений и неравенств

3.8. Производная и ее применение

- 3.8.1. Вычисление производной, правила дифференцирования.
- 3.8.2. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.
- 3.8.3. Исследование функций с помощью производной.

3.9. Планиметрия

- 3.9.1. Треугольники.
- 3.9.2. Параллелограммы и трапеции.
- 3.9.3. Окружности.

3.10. Стереометрия

- 3.10.1. Многогранники
- 3.10.2. Сечения многогранников
- 3.10.3. Зигуры вращения
- 3.10.4. Комбинации многогранников и фигур вращения
- 3.10.5. Построение сечений многогранников

3.11. Задачи с параметрами

- 3.11.1. Существование корней квадратного уравнения. Знаки корней.
- 3.11.2. Расположение корней квадратного трехчлена в зависимости от параметра.
- 3.11.3. Уравнения, неравенства и системы уравнений с параметрами. Графические интерпретации.
Основные методы решения задач с параметрами

3.3. Вариант экзаменационного билета

Министерство образования и науки Российской Федерации
Национальный исследовательский Томский государственный университет
МАТЕМАТИКА
Вариант 19

Инструкция по выполнению экзаменационной работы

На выполнение экзаменационной работы по математике дается 4 часа. Работа состоит из двух частей и содержит 16 заданий.

Условия заданий не переписываются. Все задания обязательно выполняются в черновике. При отсутствии решения задач в черновике, эти задачи не засчитываются. В чистовике, выполняя каждое задание, запишите **полное обоснованное решение и ответ**. Ответы на задания **части I** в чистовике следует **обязательно** внести в таблицу ответов, построенную по следующему образцу.

Таблица ответов на задания части I

Номера задач	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Сумма
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	--------------

Ответы													
Баллы													

Часть 1

- Студент купил проездной билет на месяц и сделал за месяц 48 поездок. Сколько рублей он сэкономил, если проездной билет на месяц стоит 500 рублей, а разовая поездка – 24 рубля?
(3 балла)
- Цена на электрический чайник была повышена на 21% и составила 1815 рублей. Сколько стоил чайник до повышения цены?
(3 балла)
- Вычислить (без таблиц и калькулятора) $\left(\frac{11}{15} - 1\frac{9}{10} + \frac{5}{18}\right) \cdot 0,9 + 0,1$.
(4 балла)
- Вычислить $\cos \alpha$, если $\operatorname{tg} \alpha = 0,75$, $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.
(4 балла)
- Решить уравнение $\frac{3x}{2-x} = \frac{4}{x} - 3$.
(4 балла)
- Решить уравнение $\left(\frac{1}{2}\right)^{3x-12} = 8$.
(4 балла)
- Решите уравнение $\sqrt{16-6x} = x$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите наименьший корень.
(5 баллов)
- Решите неравенство $x \leq -\frac{4x}{2-x}$. В ответе укажите число целых положительных решений неравенства.
(5 баллов)
- В треугольнике ABC $AC=BC=20$, $AB=32$. Найдите синус угла A .
(5 баллов)
- В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 8 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если ее перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в три раза меньше диаметра первого? Ответ выразите в сантиметрах.
(6 баллов)
- Три бригады изготовили вместе 114 деталей. Известно, что вторая бригада изготовила деталей в 3 раза больше, чем первая и на 16 деталей меньше, чем третья. На сколько деталей больше изготовила третья бригада, чем первая.
(6 баллов)
- Прямолинейное движение точки описывается законом $S(t) = \frac{2}{3}t^3 - 6t^2 + 20t$. (Время измеряется в секундах, перемещение – в метрах.) Найдите наименьшую скорость ее движения.
(6 баллов)

Часть 2

13. Решить уравнение $6 \cos^2 x + 5 \sin x - 2 = 0$ и указать корни, принадлежащие промежутку $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$.

(10 баллов)

14. Решите неравенство $\log_{5-x}(x^2 - 2x + 1) \leq 2$.

(10 баллов)

15. Одна окружность вписана в прямоугольную трапецию, а вторая касается большей боковой стороны и продолжений оснований. Найдите расстояние от вершины одного из прямых углов трапеции до центра второй окружности, если точка касания первой окружности с большей боковой стороной трапеции делит её на отрезки, равные 2 и 8.

(10 баллов)

16. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых множество решений неравенства

$$\frac{a - (a^2 - 2a + 0,5) \sin x + 4}{(\cos x)^2 + a^2 + 1} < 1$$

содержит отрезок $\left[0; \frac{5\pi}{6}\right]$.

(15 баллов)

4. Учебно-методическое обеспечение

4.1. Основная литература

1. Яценко, Высоцкий, Волчкевич - ЕГЭ 2017. Математика. Профильный уровень. Типовые тестовые задания. 50 вариантов.- М.:Экзамен, 2016.- 248 с.
2. Сборник конкурсных задач по математике для поступающих во втузы. Учебное пособие. / Под ред. М.И. Сканави. – М.: АСТ, 2016. – 608 с.
3. Черкасов О.Ю., Якушев А.Г. Математика: Справочник для старшеклассников и поступающих в вузы. – М.:АСТ-ПРЕСС, 2016. – 464 с.

4.2. Дополнительная литература

1. Хорошилова Е.В. Элементарная математика, Учебное пособие для старшеклассников и абитуриентов – М.: Изд-во МГУ, 2010, Ч.1 - 472с., Ч.2 - 435с.
2. Соколов Б.В. Математика. Методическое пособие для слушателей подготовительных курсов. Томск, 2007. – 82 с.
3. Дорофеев Г.В., Потапов М.К., Розов Н.Х. Пособие по математике для поступающих в вузы. – М.: Дрофа, 2007. – 666 с

5. Автор (составитель)

Соколов Борис Васильевич – кандидат физико – математических наук, доцент кафедры математического анализа механико – математического факультета Томского государственного университета, куратор по математике факультета довузовской подготовки, преподаватель заочной физико – математической школы. Является автором-разработчиком пособия по математике для слушателей подготовительных курсов ТГУ, мультимедийного учебного пособия «Задачи с параметрами».

