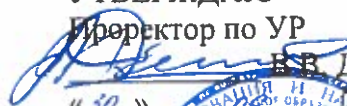


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

 Е.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. Тожественные 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. Тожественные 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

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)
2. Цена на электрический чайник была повышена на 21% и составила 1815 рублей. Сколько стоил чайник до повышения цены?  
(3 балла)
3. Вычислить (без таблиц и калькулятора)  $\left(\frac{11}{15} - 1\frac{9}{10} + \frac{5}{18}\right) \cdot 0,9 + 0,1$ .  
(4 балла)
4. Вычислить  $\cos \alpha$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = 0,75$ ,  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .  
(4 балла)
5. Решить уравнение  $\frac{3x}{2-x} = \frac{4}{x} - 3$ .  
(4 балла)
6. Решить уравнение  $\left(\frac{1}{2}\right)^{3x-12} = 8$ .  
(4 балла)
7. Решите уравнение  $\sqrt{16-6x} = x$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите наименьший корень.  
(5 баллов)
8. Решите неравенство  $x \leq -\frac{4x}{2-x}$ . В ответе укажите число целых положительных решений неравенства.  
(5 баллов)
9. В треугольнике  $ABC$   $AC=BC=20$ ,  $AB=32$ . Найдите синус угла  $A$ .  
(5 баллов)
10. 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)
11. 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)
12. 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 вузы. Учебное пособие. / Под ред. М.И. Сканава. – 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».

