

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)**



**УТВЕРЖДАЮ
Ректор ТГПУ**

А.Н. Макаренко

20 25 г.

ПРОГРАММА

**вступительного испытания по специальной дисциплине,
соответствующей научной специальности, для поступающих на
обучение по образовательной программе подготовки
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
по научной специальности**

**5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания
(математика, уровни общего и профессионального образования)**

Отрасль науки: педагогические науки

Пояснительная записка

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности, для поступающих на обучение по образовательной программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (математика, уровни общего и профессионального образования) (далее - Программа), составлена на основе требований федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к программам магистратуры (специалитета) по соответствующим направлениям (специальностям) подготовки.

Цель вступительного испытания - выявить способности и готовность абитуриента к обучению по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (математика, уровни общего и профессионального образования).

Вступительное испытание включает:

1. Вопросы, направленные на проверку знаний по научной специальности 5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (математика, уровни общего и профессионального образования).
2. Собеседование по тематике научного исследования (портфолио абитуриента) и оценка индивидуальных достижений поступающего, результаты которых учитываются при приеме на обучение (представляются по усмотрению поступающего).

Организация и проведение вступительного испытания осуществляется в соответствии с Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Томский государственный педагогический университет» на 2025/2026 учебный год (далее – Правила приема на 2025 год).

Вступительное испытание проводится предметной экзаменационной комиссией, действующей на основании приказа ректора.

Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколом. На каждого поступающего ведется отдельный протокол.

Для учета индивидуальных достижений поступающего в аспирантуру заполняется ведомость.

Ответ абитуриента оценивается по пятибалльной системе.

Критерии оценки ответа на вступительном экзамене

5 баллов «отлично»: Абитуриент демонстрирует высокий уровень владения теоретическими знаниями; свободно ориентируется в вопросах теории и практики. В своем ответе он апеллирует к классическим трудам и работам современных исследователей; проявляет умение доказательно объяснять факты и явления; владеет навыком выявлять причинно-следственные и межпредметные связи. Абитуриент обнаруживает умение критично относиться к научной информации, доказательно формулирует свое мнение. Ответ логически построен, речь грамотная, осмысленно использует в суждениях общенаучную и профессиональную терминологию, не затрудняется в ответах на заданные членами комиссии вопросы.

4 балла «хорошо»: Абитуриент демонстрирует достаточно высокий уровень

овладения теоретическими знаниями, свободно ориентируется в специальных терминах. В ответе абитуриент ссылается на классические общепризнанные научные труды и работы современных авторов. Абитуриент проявляет умение доказательно объяснять факты и явления, однако, допускает некоторые неточности. Ответ иллюстрируется собственными наблюдениями, примерами из учебной практической деятельности; прослеживаются межпредметные связи. В целом ответ имеет логическую последовательность в изложении материала; речь профессионально грамотная; на вопросы предоставляет развернутые правильные ответы.

3 балла «удовлетворительно»: Абитуриент знает основной материал, но испытывает трудности в его самостоятельном изложении; ориентируется в вопросах с помощью дополнительных уточнений. Испытывает трудности в объяснении фактов и процессов. В ответе ссылается на классические труды и работы современных исследователей, но не в полном объеме; слабо прослеживаются межпредметные связи; нарушена логика в выстраивании ответа. После дополнительных вопросов абитуриент высказывает собственные суждения относительно дискуссионных вопросов, но проявляет недостаточно сформированную профессиональную позицию; допускает неточности при использовании общенаучной и профессиональной терминологии.

2 балла «неудовлетворительно»: Абитуриентом не усвоена большая часть изученного ранее материала, имеются лишь отдельные отрывочные представления, не прослеживаются межпредметные связи. Не проявлена способность доказательно объяснять факты и процессы; отсутствует умение критично относиться к научной информации, а также собственная точка зрения и логические рассуждения относительно проблемных вопросов. Отрывочные теоретические высказывания не иллюстрируются собственными наблюдениями, примерами из учебной практической деятельности. Абитуриент не владеет общенаучной и профессиональной терминологией, испытывает значительные затруднения в ответах на уточняющие и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

1. Вопросы, направленные на проверку знаний по научной специальности 5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (математика, уровни общего и профессионального образования).

I. Научные основы учебных дисциплин (математика)

Алгебра

1. Операции над множествами и их свойства. Декартово произведение множеств. Булеан множества.
2. Виды бинарных отношений, их свойства, примеры. Теорема о связи между эквивалентностями и разбиениями.
3. Виды отображений и их примеры. Произведение отображений. Обратимое отображение, признак обратимости отображения.
4. Алгебраические операции и их свойства. Примеры алгебраических операций. Нейтральные и симметричные элементы, примеры.
5. Отношение порядка, примеры. Строгий линейный порядок, примеры. Упорядоченные множества.
6. Определение группы. Примеры конечных и бесконечных групп. Критерий подгруппы, примеры.
7. Определение кольца, его простейшие свойства, делители нуля. Примеры колец. Подкольцо, его признак, примеры. Изоморфизм колец.
8. Определение поля. Примеры конечных и бесконечных полей. Критерий подполя, примеры. Изоморфизм полей. Расширение полей.
9. Матрицы, виды матриц, операции над матрицами, их свойства. Обратная матрица, признак существования обратной матрицы. Решение матричных уравнений.
10. Определитель квадратной матрицы, его свойства, способы вычисления определителя.

11. Линейная зависимость и независимость системы векторов, их признаки. Базис системы векторов, его признак. Ранг системы векторов и его свойства.
12. Различные подходы к определению ранга матрицы. Теорема о ранге матрицы.
13. Классификация систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Основные методы решения систем линейных уравнений.
14. Линейное пространство над полем и его простейшие свойства, примеры. Теорема об изоморфизме конечномерных пространств.
15. Основные свойства простых чисел. Бесконечность множеств простых чисел. Основная теорема арифметики и следствия из нее.
16. Корень многочлена, его признак. Теорема Безу, схема Горнера. Кратность корня, способы определения кратности корня.
17. Неприводимые многочлены над полем. Основная теорема о неприводимых многочленах над полем. Неприводимые многочлены над полями C, R, Q .
18. Аксиоматическое определение поля комплексных чисел. Действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах. План построения одной из моделей C . Основная теорема алгебры комплексных чисел (без доказательства) и следствия из нее.

Геометрия

1. Векторное и смешанное произведение векторов.
2. Способы задания и взаимное расположение плоскостей в пространстве.
3. Способы задания и взаимное расположение прямых, прямой и плоскости в пространстве.
4. Группа движений плоскости и ее подгруппы.
5. Геометрия проективной плоскости.
6. Формулы Френе и частные классы линий в евклидовом пространстве.
7. Первая квадратичная форма поверхности и ее приложения.
8. Вторая квадратичная форма и кривизна поверхности.
9. Аксиома Лобачевского. Геометрия плоскости Лобачевского.
10. Аксиоматический метод построения теории.

Математический анализ

1. Функция. Способы задания. Основные свойства.
2. Последовательность и ее предел. Свойства пределов.
3. Предел функции в точке. Свойства.
4. Бесконечно малая и бесконечно большие функции. Свойства бесконечно малых.
5. Непрерывность функции. Точки разрыва.
6. Замечательные пределы.
7. Сложная и обратная функции, их непрерывность.
8. Теоремы о функциях, непрерывных на сегменте.
9. Приращение аргумента и функции. Производная. Примеры вычисления производной.
10. Основные правила дифференцирования.
11. Производные элементарных функций.
12. Дифференцируемость функции. Дифференциал.
13. Основные теоремы дифференциального исчисления.
14. Принципы постоянства и монотонности функции, Экстремум функции.
15. Первообразная. Неопределенный интеграл.
16. Основные методы интегрирования.
17. Определенный интеграл. Суммы Дарбу.
18. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница.
19. Приложения определенного интеграла. Пример вычисления площади.
20. Функции многих переменных.
21. Двойной интеграл, его вычисление. Замена переменных в двойном интеграле.
22. Криволинейное интегрирование.

II. Теория и методика предметного образования

1. Математические понятия и методика их формирования.
2. Методика изучения теорем и их доказательств.
3. Методика обучения учащихся решению текстовых задач.
4. Современный урок математики. Развивающие технологии обучения математике.
5. Учение о числе в школьном курсе математики.
6. Методика изучения темы «Целые числа».
7. Введение и изучение действительных чисел.
8. Методика изучения тождественных преобразований в школьном курсе математики.
9. Изучение тождеств сокращенного умножения.
10. Методическая система изучения уравнений в средней школе. Изучение квадратных уравнений.
11. Методика изучения неравенств в основной школе.
12. Методическая система изучения функций в основной школе. Методика изучения квадратичной функции.
13. Методика изучения показательной и логарифмической функции.
14. Методика изучения элементов математического анализа в школьном курсе. Формирование понятия «производная». Применение производной к исследованию функции.
15. Различные подходы к изучению элементов стохастики и теории вероятностей в школьном курсе.
16. Методика изучения тригонометрических функций.
17. Пропедевтический курс геометрии.
18. Понятие равенства фигур. Изучение признаков равенства треугольников.
19. Координатный метод на плоскости и в пространстве.
20. Векторный метод на плоскости и в пространстве.
21. Методика изучения темы «Четырехугольники».

Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Блинов, В. И. Педагогика 2.0. Организация учебной деятельности студентов : учебное пособие для вузов / В. И. Блинов, Е. Ю. Есенина, И. С. Сергеев. – Москва : Юрайт, 2022. – 221, [1] с.
2. Бордовская, Н. В. Психология и педагогика : учебник для вузов / Н. В. Бордовская, С. И. Розум. – Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2020. – 620 с.
3. Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс : углубленный уровень : учебник для общеобразовательных организаций / М. Я. Пратусевич, К. М. Столбов, А. Н. Головин. — 5-е изд., перераб. – Москва : Просвещение, 2019. – 463 с.
4. Школа Толстого: путь к осмысленному образованию : научно-методическое издание : посвящается 30-летию школы "Эврика-развитие" города Томска / Л. В. Бабий, Е. А. Волошина, Э. Г. Гельфман, Л. М. Долгова, Н. В. Кудрявая, И. В. Малахова, З. Л. Монасевич ; Томский государственный педагогический университет (ТГПУ) ; под ред. Е. А. Волошиной, Л. М. Долговой. – Томск : ТГПУ, 2022. – 336 с.
5. Забарина, А. И. Элементы теории алгебраических систем : учебно-методическое пособие / А. И. Забарина, Е. А. Фомина ; Томский государственный педагогический университет (ТГПУ). – Томск : ТГПУ, 2019. – 135 с.

Дополнительная литература:

1. Виноградова, Л. В. Методика преподавания математики в средней школе : учебное пособие для вузов / Л. В. Виноградова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2005. – 251, [1] с.
2. Гельфман, Э. Г. Методические основы конструирования учебных текстов по математике для учащихся основной школы : монография / Э. Г. Гельфман ; Томский

государственный педагогический университет (ТГПУ). – Томск : ТГПУ [и др.], 2004. – 257 с.

3. Гельфман, Э. Г. Психодидактика школьного учебника : учебное пособие для вузов / Э. Г. Гельфман, М. А. Холодная. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 328 с.

4. Гельфман, Э. Г. Теория и методика обучения математике : учебное пособие для вузов / Э. Г. Гельфман, А. Г. Подстригич, С. Н. Цымбал ; Томский государственный педагогический университет (ТГПУ). – Томск : ТГПУ, 2009. – 55 с.

5. Денищева, Л. О. Теория и методика обучения математике в школе / Л. О. Денищева, А. Е. Захарова, М. Н. Кочагина и др. ; под ред. Л. О. Денищевой. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 247 с.

6. Методика преподавания математики в средней школе. Частная методика : учебное пособие для педагогических институтов / А. Я. Блох [и др.] – Москва : Просвещение, 1987. – 414, [2] с.

7. Никольский, С. М. Курс математического анализа : учебник для вузов / С. М. Никольский. – Изд. 5-е, перераб. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2000. – 591 с.

8. Селевко, Г. К. Современные образовательные технологии : учебное пособие для педагогических вузов / Г. К. Селевко. – Москва : Народное образование, 1998. – 255 с.

9. Холодная, М. А. Развивающие учебные тексты как средство интеллектуального воспитания учащихся / М. А. Холодная, Э. Г. Гельфман ; Российская академия наук (РАН), Институт психологии (ИП). – Москва : ИП РАН, 2016. – 199, [1] с.

10. Якиманская, И. С. Психологические основы математического образования : учебное пособие для вузов / И. С. Якиманская. – Москва : Академия, 2004. – 319 с.

Рекомендуемые интернет-источники:

1. Математическое образование : электронная библиотека. – URL: <https://www.mathedu.ru/>

2. Российское образование : федеральный портал. – URL: <https://www.edu.ru/>

3. eLIBRARY : научная электронная библиотека. – URL: <https://elibrary.ru/>

4. Библиотека диссертаций : электронная библиотека. – URL: <https://diss.rsl.ru/>

5. Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ). – URL: <http://www.fipi.ru/>

6. Московский центр непрерывного математического образования (МЦНМО). – URL: <http://www.mccme.ru/>

7. Exponenta.ru : образовательный математический сайт. – URL: <http://old.exponenta.ru/soft/Mathemat/Mathemat.asp>

8. Задачи : интернет-проект. – URL: <https://www.problems.ru/>

9. Первое сентября : новости образования. – URL: <https://1sept.ru/news>

10. Первое сентября : открытый урок. Математика. – URL: <https://urok.1sept.ru/subjects/mathematics>

11. Педсовет : журнал АкадемСити. – URL: <https://pedsovet.org/>

12. Учительский портал. – URL: <https://www.uchportal.ru/>

2. Собеседование по тематике научного исследования (портфолио абитуриента) и оценка индивидуальных достижений поступающего, результаты которых учитываются при приеме на обучение (представляются по усмотрению поступающего)

Для проведения собеседования по тематике научного исследования (портфолио абитуриента) поступающий предоставляет экзаменационной комиссии, непосредственно на вступительном испытании портфолио со следующими документами:

1. Резюме, включающее список публикаций, сведения об участии в конференциях, школах, исследовательских проектах, научных грантах, опыте работы и т.д.

2. Копия диплома специалиста или магистра с приложением.

3. Копии документов, подтверждающих опыт научно-исследовательской деятельности: участие в грантах, проектах (подтверждается данными проекта – название, организация, руководитель проекта, в качестве кого участвовал абитуриент в этом проекте и т.д.).

4. Список опубликованных научных и учебно-методических работ подтверждается предоставлением подлинников, или ссылкой на открытый источник, или справкой из редакции о принятии к публикации.

5. Участие с докладами в научных конференциях различного уровня подтверждается предоставлением программы конференции.

Оценка индивидуальных достижений поступающего, результаты которых учитываются при приеме на обучение (представляются по усмотрению поступающего), оценивается в соответствии с Правилами приема на 2025:

- Количество и качество публикаций (список опубликованных научных и учебно-методических работ (при наличии) с приложением копий опубликованных статей из журналов перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России (и страницу журнала, указывающую, что данный журнал входит в указанный перечень); в изданиях, которые входят в международные реферативные базы данных и системы цитирования («Белый список»)) – (4 балла). За каждую указанную публикацию по научной специальности (с учетом индекса цитируемости) – не более 1 балла. Общее количество баллов не должно превышать 4).

- Иные индивидуальные достижения (участие в грантах; победы на всероссийских и (или) международных конкурсах и олимпиадах (по научной специальности); лауреаты премий областного и (или) всероссийского уровней; получение именных стипендий всероссийского и (или) международного уровней) (1 балл).

- Диплом специалиста или магистра с отличием (1 балл).

Программу вступительного испытания по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности, для поступающих на обучение по образовательной программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (математика, уровни общего и профессионального образования) составила:

Доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры математики, теории и методики обучения математике МГБ Э.Г. Гельфман

Программа утверждена на заседании кафедры математики, теории и методики обучения математике 10 января 2025 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой математики, теории и методики обучения математике А.Г. Подстригич А.Г. Подстригич

Программа одобрена учебно-методической комиссией физико-математического факультета 14 января 2025 г., протокол № 5

Председатель УМК Е.А. Фомина Е.А. Фомина

Согласовано:

Проректор по НР

Полева

Е.А. Полева

Начальник УАД

Медюха

Н.И. Медюха

Директор НБ
имени А.М. Волкова ТГПУ

Остапенко

Я.Ю. Остапенко