

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан механико-математического  
факультета  
Л.В. Гензе

Оценочные материалы по дисциплине

**Методика преподавания математики и информатики**

по направлению подготовки

**01.04.01 Математика**

Направленность (профиль) подготовки:

**Фундаментальная математика**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2023**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
П.А.Крылов

Председатель УМК  
Е.А.Тарасов

Томск – 2023

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 – способность формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики;

– ОПК-3 – способность использовать знания в сфере математики при осуществлении педагогической деятельности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.1. Владеет навыками формулировать поставленную задачу, пользоваться языком предметной области, обоснованно выбирать метод решения задачи;

ИОПК 3.1. Владеет навыками популярно и доступно излагать современные научные достижения в сфере математики для аудитории различного уровня.

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- кейсы;
- эссе;
- реферат.

*Пример*

### **Тест 1 (ИОПК 1.1.)**

1. В прежних ФГОС ООО (2009 и 2010 годов) личностные и метапредметные результаты описывались обобщенно. А в новых – каждое из УУД содержит критерии их сформированности. Например, один из критериев, это умение ученика выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях. Сформированность какого УУД нужно оценивать по данному критерию?

Варианты ответа

- 1) работа с информацией (познавательные УУД)
- 2) общение (коммуникативные УУД)
- 3) самоорганизация (регулятивные УУД)
- 4) базовые логические действия (познавательные УУД)

Эталон ответа: 2

2. В связи с утверждением изменений ФГОС СОО предмет «Математика» стал включать курсы ...

Варианты ответа

- 1) «Геометрия»
- 2) «Алгебра»
- 3) «Вероятность и статистика»
- 4) «Вероятность и комбинаторика»
- 5) «Алгебра и начала математического анализа»
- 6) «Математика»
- 7) «Вероятность»

Эталон ответа: 1, 3, 5

3. В мире наибольшее распространение получила классно-урочная система обучения. Её изобретение в XVII веке произвело настоящий переворот в образовании, позволило одному педагогу качественно обучать одновременно значительное количество детей. Теоретические основы такой организации учебного процесса разработал

Варианты ответа

- 1) Штурм И.
- 2) Дьюи Дж.
- 3) Дистервег А.
- 4) Коменский Я.А.

Эталон ответа: 4

4. Метапредметные результаты в соответствии с ФГОС ООО – это...

Варианты ответа

- 1) сформированные у учащихся универсальные учебные действия
- 2) освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия
- 3) освоенные обучающимися межпредметные понятия
- 4) развитые у учащихся личностные качества и сформированные предметные результаты

Эталон ответа: 2

Критерии оценивания: тест считается пройденным, если обучающий ответил правильно как минимум на половину вопросов.

### **Тест 2 (ИОПК 1.1.)**

1. Если шахматист А. играет белыми фигурами, то он выигрывает у шахматиста Б. с вероятностью 0,52. Если А. играет черными, то он выигрывает у Б. с вероятностью 0,3. Шахматисты А. и Б. играют две партии, причем во второй партии меняют цвет фигур. Найдите вероятность того, что А. выиграет оба раза.

Варианты ответа

- 1) 0,82
- 2) 0,336
- 3) 0,144
- 4) 0,156
- 5) 0,364

Эталон ответа: 4

2. В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 80, а площадь равна 320, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до ее меньшего основания.

Варианты ответа

- 1) 8
- 2) 3,2
- 3) 2,7
- 4) 5,3
- 5) 4

Эталон ответа: 2

3. Углы при одном из оснований трапеции равны  $39^\circ$  и  $51^\circ$ , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 19 и 3. Найдите меньшее основание трапеции.

Варианты ответа

- 1) 2
- 2) 22
- 3) 8
- 4) 16

Эталон ответа: 4

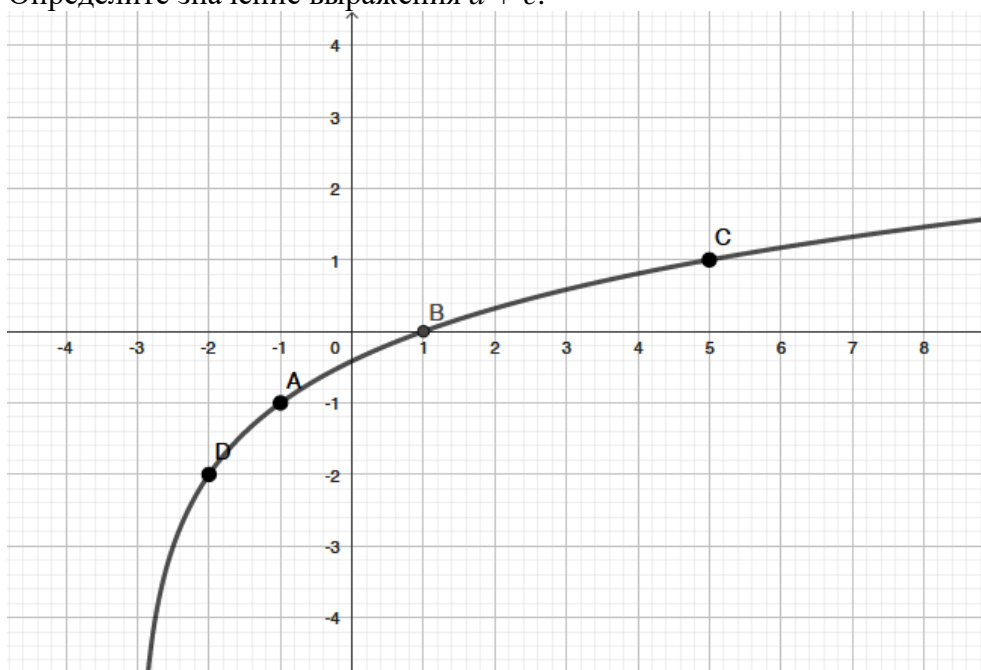
4. Площадь боковой поверхности правильной четырехугольной пирамиды  $SABCD$  равна 108, а площадь полной поверхности этой пирамиды равна 144. Найдите площадь сечения, проходящего через вершину  $S$  этой пирамиды и через диагональ ее основания.

Варианты ответа

- 1) 27
- 2) 72
- 3) 36
- 4) 24

Эталон ответа: 3

5. На рисунке изображен график функции  $y = \log_a(x + b) + c$ . Определите значение выражения  $a + c$ .



Варианты ответа

- 1) 0
- 2) 1
- 3) 5

- 4) 2
- 5) -2
- 6) 3

Эталон ответа: 1

6. В управляющем совете школы должно быть не менее трети родителей. Вам принесли проект состава совета, в котором 21 человек, из них ровно 4 родителя. Вычеркивать никого нельзя. Сколько достаточно добавить родителей, чтобы их стало не менее трети?

Варианты ответа

- 1) 3
- 2) 4,5
- 3) 5
- 4) 5,5
- 5) 6

Эталон ответа: 3

7. В пассажирском поезде 9 вагонов. Сколькими способами можно рассадить в поезде 4 человека, при условии, что все они должны ехать в различных вагонах?

Варианты ответа

- 1) 24
- 2) 36
- 3) 3024
- 4) 512

Эталон ответа: 3

8. В одном рулоне 120 м пленки, после упаковки книг толщина слоя пленки в рулоне уменьшилась в 5 раз. Сколько метров пленки осталось, если диаметр основы равен 2 см, а диаметр целого рулона равен 22 см?

Варианты ответа

- 1) 24
- 2) 4,8
- 3) 8
- 4) 8,4
- 5) 42

Эталон ответа: 3

Критерии оценивания: тест считается пройденным, если обучающий ответил правильно как минимум на половину вопросов.

**Кейсы (ИОПК 3.1.)**

1. Ученик допустил ошибку:

$$\begin{array}{r|l} 4620 & 15 \\ - 45 & 38 \\ \hline & \\ - 120 & \\ - 120 & \\ \hline & 0 \end{array}$$

Как бы вы построили работу с ним? Проанализируйте, какие затруднения испытывают учащиеся при выполнении действий сложения, вычитания, умножения многозначных чисел. Предложите приемы работы учителя, которые могут помочь преодолеть эти затруднения.

Назовите типичные ошибки учащихся при делении многозначных чисел. Почему ученик делает эти ошибки? Подберите задания, которые помогут предупредить их возникновение. Разработайте задания, которые учат школьников самоконтролю при выполнении деления многозначных чисел.

2. Одним из способов активизации учебно-познавательной деятельности обучающихся, осознания проблем в развитии математики является обсуждение высказываний математиков, философов по поводу соответствующей проблемы. Когда систематизируются знания учащихся о различных множествах чисел можно предложить следующее задание.

«Знаменитый немецкий математик Карл Гаусс писал: «Нисколько не опасаются вводить в общую арифметику дробные числа, хотя существует так много пересчитываемых вещей, в применении к которым дробь не имеет никакого смысла. Настолько же не следует отказывать отрицательным числам в правах, равных с положительными, потому только, что многие вещи не допускают противоположения. Реальность отрицательных чисел достаточно оправдывается тем, что в бесчисленных других случаях они находят подходящую основу».

- 1) Как вы понимаете это письмо, чем оно вызвано?
- 2) В каких ситуациях возможно использовать отрицательные числа?
- 3) Согласны ли вы с высказыванием Гаусса? Почему?
- 4) Приведите примеры использования отрицательных чисел».

Выполняя задание, учащиеся могут осознать значимость изучаемого понятия. Разработайте подобный кейс-проблематизация.

3. Актуализации правил выполнения тождественных преобразований и алгоритма решения линейных уравнений может служить следующее задание.

«Познакомьтесь с решением одной из задач ал-Каши (XIV – XV вв), представленным таблицей. Составьте комментарий к решению, используя современные обозначения.

«Мы хотим такое число, что если удвоить его, прибавить к этому единицу, умножить сумму на три, прибавить к произведению два, затем умножить то, что получится, на четыре и прибавить к произведению три, получится девяносто пять».

Решение задачи ал-Каши

<i>Решение ал-Каши</i>	Комментарии
1. Примем число за вещь.	
2. Прибавим к результату удвоения единицу, получится две вещи и единица.	
3. Умножим это на три, получится шесть вещей и три.	
4. Прибавим к этому два, получится шесть вещей и пять.	
5. Умножим это на четыре, получится двадцать четыре вещи и число двадцать.	
6. Прибавим к этому числу три, получится двадцать четыре вещи и число двадцать три.	
7. Это равно девяносто пяти.	
8. Отбросим общее у приравняваемых, т.е. число двадцать три.	

9. Останется, двадцать четыре вещи равны числу семьдесят два. Задача приведена к первой из простых.	
10. Разделим число на число вещей, получится три. Это и есть неизвестное число.	

- 1) Что ал-Каши понимал под термином «вещь»?
- 2) В каких строках проводится раскрытие скобок?
- 3) Составьте алгоритм, по которому решает уравнение автор.
- 4) Что, по вашему мнению, означают слова из текста «... отбросим общее у приравняваемых ...»?
- 5) Приведите примеры уравнений, которые можно решить по этому правилу.

После выполнения данного задания учащимся 6 класса полезно задать вопрос: «Можно ли сказать, что ал-Каши при решении уравнения пользовался свойствами равенств? Если да, то какими?»

Это задание может служить средством закрепления введенного алгоритма решения линейных уравнений, а может предшествовать ему.

Разработайте подобный кейс-история алгоритма.

Критерии оценивания: «зачтено» – обучающийся продемонстрировал знание теории методики преподавания предмета, направленное на актуализацию и обогащение различных форм умственного опыта обучающихся; умение проектировать содержание образования, способствующего обогащению индивидуального умственного опыта учащегося.

### Эссе (ИОПК 3.1.)

«Как помочь обучающимся научиться применять формулы сокращенного умножения?»

Критерии оценивания: «зачтено» – обучающийся показал, что он осознает трудности учащихся в изучении данного учебного материала, владеет психолого-педагогическими подходами к решению этих трудностей, может выразить свои педагогические размышления коротко и эмоционально.

### Реферат (ИОПК 1.1.)

1. «Интеллектуальное воспитание учащихся – одна из важнейших целей обучения математике и информатике».
2. «Учебные действия, которые способствуют обогащению метакогнитивного опыта учащихся».
3. «Учебные действия, которые способствуют обогащению опыта кодирования информации».

Критерии оценивания:

Показатели	Балл
Новизна реферированного текста.	1
Умение структурировать, выделять главное и обобщать материал -обоснование актуальности проблемы и темы для теории и практики; -соответствие плана теме реферата; -охват планом всех аспектов сформулированной темы; -соответствие содержания теме и плану реферата; -постановка проблемы для обсуждения; -формулирование выводов по каждому параграфу;	1

-формулирование выводов по всей работе; -систематизация и структурирование материала; -полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; -грамотное использование терминологии; -сопоставление различных точек зрения по проблеме изучения; -наличие собственной авторской позиции, самостоятельность суждений; формулирование собственного оценочного отношения к рассматриваемому вопросу.	
<i>Умение работать с первоисточниками</i> -выделение главного; -адекватное изложение мысли автора первоисточника собственными словами или с использованием цитирования; -уместное и достаточное цитирование первоисточников; -использование для освещения выбранной темы не менее 5-7 источников; -круг, полнота использования литературных источников по проблеме.	1
<i>Грамотность</i> -отсутствие орфографических, синтаксических, пунктуационных ошибок -грамотность и культура изложения; - научный стиль.	1
<i>Умение оформлять письменную работу</i> -правильное оформление ссылок на используемую литературу; -грамотное составление списка использованной литературы; -соблюдение требований к оформлению и объёму реферата.	1
<i>Итого</i>	5

#### Шкала оценивания

<i>Баллы</i>	<i>Уровень</i>	<i>Оценка</i>
5	высокий	зачтено
4	выше среднего	зачтено
3	средний	зачтено
2	низкий	не зачтено

### 3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Экзамен в первом семестре проводится в форме защиты проекта в виде научно-методической разработки. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Виды научно-методической разработки:

1. Самоанализ профессиональной педагогической деятельности.
2. Рабочая программа учебного курса по математике/информатике.
3. Научная статья, подготовленная для публикации и выступления с докладом на научно-практической конференции по проблемам математического образования.
4. Педагогический проект (например, по разработке конспектов проблемных занятий по определенной теме школьного или вузовского курса математики/информатики).

Проект является итогом освоения дисциплины «Методика преподавания математики и информатики» и показывает уровень теоретического осмысления материала с практическим применением предложенных подходов к организации эффективной педагогической деятельности современного педагога (учителя математики и информатики). Работа должна отражать уровень теоретического осмысления одной из предложенных в рамках учебной дисциплины тем, а также некоторые практические умения, которыми



магистранты овладели в процессе обучения. Обучающийся имеет право проходить промежуточную аттестацию вне зависимости от результатов текущей успеваемости.

Основные структурные элементы проекта:

- формулировка темы и обоснование ее значимости;
- формулирование цели, задач и планируемых результатов;
- список ресурсов и технического сопровождения (в том числе источников и литературы – печатных и электронных);
- содержательная часть с методическими комментариями;
- приложения;
- сопровождающая электронная презентация.

Требования к текстовому документу: 14 кегль, шрифт Times New Roman, междустрочный интервал – 1,5. Обязательная нумерация страниц. Объем – не более 15 страниц. Каждый обучающийся становится экспертом при оценке проектов своих коллег и должен быть готов сформулировать вопросы и провести экспертизу по предложенной оценочной форме.

Защита научно-методической разработки (проекта) проводится по следующим критериям:

- точность и ясность формулировки темы;
- убедительность в обосновании актуальности представленного научно-методического материала;
- четкое выстраивание целеполагания;
- ориентированность на результативность;
- широкий взгляд на проблему и глубокий анализ существующих подходов;
- грамотность и культура речи, свободное владение материалом и точность ответов на вопросы;
- соответствие оформления установленным требованиям.

Шкала оценивания оценочного средства – презентации:

Критерии	Показатели	Баллы (max)
Содержание презентации	Актуальность темы	2
	Смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию	3
	Практическая направленность	3
	Наличие основных структурных элементов проекта	2
Оформление презентации	Объем (оптимальное количество)	1
	Структурирование информации	1
	Соответствие общим требованиям оформления компьютерной презентации	1
Содержание выступления	Логичность изложения материала	2
	Полнота раскрытия темы	2
	Доступность изложения	2
	Способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности	2
	Доказательность принимаемых решений	2
	Умение аргументировать свои заключения, выводы	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>25</b>

Шкала оценивания сформированности всех планируемых результатов обучения

Сумма баллов	Уровень	Оценка
21–25	высокий	отлично
16–20	выше среднего	хорошо
10–15	средний	удовлетворительно
менее 10	низкий	неудовлетворительно

#### 4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

##### Задачи (ИОПК 1.1.)

1. Ученик дал определение. *Средней линией треугольника называется прямая, соединяющая середины двух его сторон.* Какой тип ошибки он допустил?

- Указаны не все существенные признаки;
- Указано понятие, которое для определяемого не является родовым;
- Даны избыточные признаки;
- В определение включены логически зависимые друг от друга свойства;
- Одним и тем же термином (символом) обозначены различные понятия.

Как бы вы организовали работу над ошибками?

2. Учитель предложил учащимся задание: «Составьте краткую запись условия задачи». Укажите номер (1, 2, 3, 4) умения, которое развивается с помощью этого задания.

- 1) умение анализировать текст задачи;
- 2) умение проводить поиск решения;
- 3) умение оформлять найденный способ;
- 4) умение завершать работу над задачей.

Приведите примеры заданий, которые учат школьников работать с краткой записью.

3. Ученик сформулировал правило сложения целых чисел следующим образом: «Положительное число плюс отрицательное число будет отрицательным числом, если отрицательное слагаемое сильнее. Если модуль положительного числа больше, чем модуль отрицательного, то получится число положительное». Каковы недостатки его ответа?

Продумайте контрпримеры, организацию работы над этим ответом.

4. Начиная изучение отрицательных чисел, учитель обратился к опыту учащихся. «Вы знаете, что с помощью натуральных и дробных чисел можно обозначить результаты счета и измерения, например: вес яблок 2 кг; в классе 38 учеников; площадь прямоугольника 3,3 м<sup>2</sup>. Для измерения же, например, температуры воздуха этих чисел недостаточно без добавления слов: «тепла», «холода». Говорят: 3<sup>0</sup> тепла, 15<sup>0</sup> мороза (холода)». Какой метод мотивации изучения нового понятия он использовал (укажите номер ответа)?

- 1) величинный;
- 2) геометрический;
- 3) алгебраический.

В чем суть этого метода?

5. В одном из школьных учебников параграф «Произведение целых чисел» начинается так: «Произведением двух целых не равных нулю чисел называется произведение их модулей, взятое со знаком «+», если эти числа одинаковых знаков, и со знаком «–», если они разных знаков. Например,  $(-5) \cdot (-10) = +50$ ». Какой метод введения правила он иллюстрирует?

- 1) содержательный (мотивированный);
- 2) формальный. В чем суть этого метода?

6. Какой ответ ученика является верным на вопрос: «Верно ли, что высота пирамиды может принадлежать ее боковой грани?»

Верно                      Неверно

Как бы вы организовали работу, если получите ошибочный ответ.

7. Учитель предложил устные задания по теме «Решение уравнений». Какое утверждение выбрал ученик, если учитель его одобрил?

- Если верно равенство  $x^2 = y^2$ , то верно и равенство  $x = y$ ;
- Если верно равенство  $x^3 = y^3$ , то верно и равенство  $x = y$ ;
- Если верно равенство  $x^3 = y^3$ , то верно и равенство  $x = -y$ .

Какой вывод полезно сделать после выполнения этого задания?

8. В письменной работе о свойствах обратной функции получено два ответа. Какой из них является верным?

• Если данная функция является возрастающей, то и обратная к ней является возрастающей;

• Если данная функция является возрастающей, то обратная является убывающей.

Как бы вы организовали работу над ошибками?

9. Ученикам предложено продолжить предложение. Данное уравнение  $2^{2x} + 6^x = 2 \cdot 3^{2x}$  можно решить следующим методом ...

- вынесением общего множителя;
- приведением к виду  $a^{g(x)} = a^{f(x)}$ ;
- графически;
- приведением к квадратному уравнению.

Как бы вы организовали работу над этим заданием?

10. Рассмотрев функции  $y = 2x^2 + x + 2$  и  $y = 3x^2 + x + 3$ , ученик пришел к выводу, что график функции вида  $y = ax^2 + bx + a$  не пересекает ось  $Ox$ . Прав ли ученик?

Продолжите работу над этим заданием. Продумайте контрпримеры.

Критерии оценивания: одна задача – 1 балл;

«отлично»: 9–10 баллов;

«хорошо»: 7–8 баллов;

«удовлетворительно»: 6 баллов.

### Теоретические вопросы (ИОПК 3.1.)

1. Учащийся сказал, что он не понимает, как решаются «задачи на системы счисления». Как бы вы помогли ему? С чего бы вы начали эту работу?

2. Как можно провести первые уроки алгебры? Подберите задания к первым двум урокам алгебры.

3. Предложите разработку любого урока по введению какого-нибудь учебного понятия.

Критерии оценивания: «зачтено» – если предложены инновационные подходы к обучению решению задач данного типа; введению нового понятия; мотивации учебной деятельности, при этом ответ должен содержать формальную постановку задач, ее решение и интерпретацию полученных выводов.

### Информация о разработчиках

Подстригич Анна Геннадьевна, кандидат педагогических наук, доцент, кафедра общей математики ММФ, доцент