МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Балашовский институт (филиал)

СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой	председатель НМК БИ СГУ
______________Сухорукова Е.В.	______________Мазалова М. А.____
"_26_"__апреля 2023__г.	"_26_"__апреля 2023__г.

Фонд оценочных средств

для текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине

Информационные технологии в математике

Направление подготовки бакалавриата
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профили подготовки бакалавриата
Математика и информатика

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Балашов
2023

Карта компетенций

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)	Виды заданий и оценочных средств
ПК-1.Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках основных образовательных программ общего образования, по программам дополнительного образования детей и взрослых.	**2.1_Б.ПК-1**. Готов к реализации программ дополнительного образования детей и взрослых в соответствии с профилем подготовки.	**У_2.1_Б.ПК-1.** Студент способен соотнести содержание изученных теоретических дисциплин с содержанием и проблемами школьного математического и информатического образования	Проверочная работа
	3.1_Б.ПК-1. Владеет системой научных знаний в соответствующей предметной области (по профилю подготовки).	**В_3.1_Б.ПК-1.** Студент владеет основами алгоритмического мышления и способен решать задачи, соответствующие современным образовательным стандартам, с использованием стандартных алгоритмов и приёмов	Проверочная работа
ПК-2. Способен использовать возможности образовательной среды, образовательного стандарта общего образования для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения средствами преподаваемого предмета.	**2.1_Б.ПК** При осуществлении обучения и воспитания стремится к достижению личностных результатов образовательной деятельности.	**У_2.1_Б.ПК-2.** Студент способен к достижению личностных результатов в соответствии с содержанием и проблемами школьного математического и информатического образования	Проверочная работа
	3.1_Б.ПК Формирует у обучающихся в процессе образования универсальные учебные действия и метапредметные понятия.	**В_3.1_Б.ПК-2.** Студент владеет основами методами формирования универсальных учебных действий и метапредметных понятий при решении задач, соответствующих современным образовательным стандартам, с использованием стандартных алгоритмов и приёмов	Проверочная работа

ПК-3. Способен применять в обучении современные образовательные технологии, в том числе, интерактивные, и цифровые образовательные ресурсы.	**2.1_Б.ПК-3**. Использует в обучении информационно-коммуникационные технологии и цифровые образовательные ресурсы.	**У_2.1_Б.ПК-1.** Студент способен использовать современные компьютерные средства и информационные технологии для решения образовательных задач математики и информатики	Проверочная работа
	3.1_Б.ПК-3. Развивает у обучающихся навык использования информационно-коммуникационных технологий.	**В_3.1_Б.ПК-1.** Студент владеет методами разработки средств обучения с использованием современных программных средств и цифровых ресурсов	Проверочная работа

Показатели оценивания результатов обучения

Показатели оценивания результатов обучения ориентированы на шкалу оценивания, установленную в балльно-рейтинговой системе, принятой в СГУ имени

Семестр	Шкала оценивания	
	не зачтено	зачтено
9 семестр	Студент демонстрирует низкий уровень достижения результатов. Не более 50% объёма заданий для текущего и промежуточного контроля выполнены без ошибок.	Студент демонстрирует удовлетворительный уровень достижения результатов. Более 50% объёма заданий для текущего и промежуточного контроля выполнены без ошибок.

Оценочные средства

1. Задания для текущего контроля

По дисциплине

Задания для текущего контроля по дисциплине носят комплексный характер и направлены на проверку сформированности компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3.

В соответствии с принятой в СГУ имени Н. Г. Чернышевского балльно-рейтинговой системой учета достижений студента (БАРС) баллы, полученные в ходе текущего контроля, распределяются по следующим группам:

– самостоятельная работа;

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА: от 0 до 40 баллов за семестр.

6.1.1. Подготовка к лабораторным занятиям

1. Геометрические построения и основные команды. Алгебраический ввод, функции и экспорт картинок в буфер обмена.
2. Преобразование и вставка картинок в графическом виде. Вставка статического и динамического текста в GeoGebra.
3. Создание и улучшение динамических листов в GeoGebra. Пользовательские инструменты и настройки панели инструментов.
4. Последовательности. Основные понятия статистики. Символьные вычисления
5. Построение призмы. Построение пирамиды
6. Построение прямоугольного параллелепипеда. Построение цилиндра
7. Построение конуса. Построение шара
8. Построение сечений

Методические указания

На каждой лабораторной работе студенту выдаётся индивидуальное задание, которое он должен выполнить. Рейтинговый контроль по лабораторным работам производится при их сдаче во время лабораторных занятий. *Методика выполнения лабораторной работы*:

1. Изучить теоретический материал.
2. Выполнить все задания, описанные в тексте лабораторной работы.
3. Решения индивидуального задания.
4. Подготовить отчет.

Критерии оценивания.

Рейтинговый контроль производится во время лабораторных занятий, оценивается каждое лабораторное занятие.

Баллы	Критерии оценивания
2	Лабораторная работа выполнена в полном соответствии с требованиями, студент представил отчет с небольшими погрешностями в оформлении и/или реализации требований к составу описаний, на защите затруднялся при ответах на некоторые вопросы, нуждался в уточняющих вопросах и подсказках со стороны преподавателя
1	Лабораторная работа выполнена в соответствии с требованиями, студент представил отчет с существенными погрешностями в оформлении, неспособен правильно интерпретировать по-

	лученные результаты, на защите затруднялся и/или не ответил на большинство вопросов, нуждался в уточняющих вопросах и подсказках со стороны преподавателя
0	Студент несамостоятельно выполнил лабораторную работу, неспособен пояснить содержание отчета, не ответил ни на один контрольный вопрос на защите

6.1.2. Задания для самостоятельной подготовки

1. Исследовать расположение поверхности второго порядка в пространстве в зависимости от ее коэффициентов. Построить проекции кривой на проективную плоскость. Исследовать взаимное расположение кривой второго порядка и плоскости $Ax+By+Cz+D=0$

Продемонстрировать все варианты пересечения (гипербола, парабола, эллипс, пересекающиеся прямые, параллельные прямые, точка)

- Эллипсоид $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=1$
- Гиперболоид однополостной $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=1$
- Гиперболоид двуполостной $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=-1$
- Параболоид эллиптический $\frac{x^2}{p}+\frac{y^2}{q}=2z$
- Параболоид гиперболический $\frac{x^2}{p}-\frac{y^2}{q}=2z$

2. Решить графически задачу с параметром.

1. Найдите все значения a, при каждом из которых уравнение

$$\left|\frac{5}{x+1}-3\right|=ax+a-2$$

на промежутке $(-1;\,+\infty)$ имеет больше двух корней.

2. Найдите все значения *a*, при каждом из которых уравнение

$$ax+\sqrt{3-2x-x^2}=4a+2$$

имеет единственный корень.

3. Найдите все значения a, при каждом из которых уравнение $\sqrt{1-2x}=a-3|x|$ имеет более двух корней.

4. Найдите все значения *a*, при каждом из которых уравнение $x^2-8x=2|x-a|-16$ имеет ровно три различных решения.

5. При каких a уравнение $\left|x^2-2x-3\right|-2a=|x-a|-1$ имеет ровно три корня?

6. Найдите все значения a, при которых уравнение $a|x-4|=\frac{5}{x+1}$ на промежутке $[0,\,+\infty)$ имеет ровно два корня.

7. Найдите все значения *a*, при каждом из которых уравнение

$$\left|\frac{5}{x}-4\right|=ax-1$$

на промежутке $(0,+\infty)$ имеет более двух корней.

8. Найдите все значения *a* при каждом из которых уравнение

$$\left|\frac{6}{x}-5\right|=ax-1$$

на промежутке $(0;+\infty)$ имеет более двух корней.

9. Найдите все значения *a*, при каждом из которых уравнение

$$|\log_{0,5}(x^2)-a|-|\log_{0,5}x+2a|=(\log_{0,5}x)^2$$

имеет хотя бы одно решение, меньшее 2.

10. Найдите все значения параметра a, при каждом из которых на интервале $(1,2)$ существует хотя бы одно число x, неудовлетворяющее неравенству $a+\sqrt{a^2-2ax+x^2}\le 3x-x^2.$

11. Найдите все положительные значения a, при каждом из которых множеством решений неравенства $\dfrac{x-2}{ax^2-(a^2+1)x+a}\ge 0$ является некоторый луч.

12. Найдите все значения параметра *a*, при каждом из которых неравенство

$$\left|\frac{x^2+x-2a}{x+a}-1\right|\le 2$$

не имеет решений на интервале (1; 2).

13. Найдите все значения *a*, при каждом из которых система неравенств

$$\begin{cases} ax\ge 2,\\ \sqrt{x-1}>a,\\ 3x\le 2a+11 \end{cases}$$

имеет хотя бы одно решение на отрезке [3; 4].

14. Найдите все значения *a*, для каждого из которых уравнение $4^x+(a-6)2^x=(2+3|a|)2^x+(a-6)(3|a|+2)$ имеет единственное решение.

15. Найдите все значения параметра *a*, при каждом из которых система неравенств

$$\begin{cases} |x|+|a|\le 4,\\ x^2+8x<16a+48 \end{cases}$$

имеет хотя бы одно решение на отрезке [−1; 0].

16. Найдите все значения *a*, при каждом из которых система

$$\begin{cases} (a+7x+4)(a-2x+4)\le 0,\\ a+3x\ge x^2 \end{cases}$$

имеет хотя бы одно решение.

17. Найдите все значения *a*, при каждом из которых уравнение
$$\frac{(x-a-7)(x+a-2)}{\sqrt{10x-x^2-a^2}}=0.$$

имеет ровно один корень на отрезке [4; 8].

18. Найдите все значения *a*, при каждом из которых уравнение
$$\frac{x^2-10x+a^2}{\sqrt{(a-x+8)(a+x-3)}}=0$$

19. имеет ровно один корень на отрезке [2; 6].

20. Найдите все значения параметра *a*, при каждом из которых система $\begin{cases} (y-2x)(2y-x)\le 0, \\ \sqrt{(x+a)^2+(y-a)^2}=\dfrac{|a+1|}{\sqrt{5}} \end{cases}$ имеет ровно два решения.

21. Найдите все значения параметра $a,$ при каждом из которых система
$$\begin{cases} |x+2y+1|\le 11, \\ (x-a)^2+(y-2a)^2=2+a \end{cases}$$

имеет единственное решение.

22. Найдите все значения параметра $a,$ при каждом из которых система
$$\begin{cases} (x-1)(x+2)\le 0, \\ 8x^2+8y^2-16a(x-y)+15a^2-48y-50a+72=0. \end{cases}$$

имеет единственное решение.

23. Найдите все значения *a*, при каждом из которых система уравнений
$$\begin{cases} x^2-2x+y^2-4y=2|x+2y-5|, \\ 2x-y=a \end{cases}$$

имеет более двух решений.

24. Найдите все значения параметра $a,$ при каждом из которых система
$$\begin{cases} y(y+1)\le 0, \\ 3x^2+3y^2-6a(x+y)+5a^2-6x+4a+3=0 \end{cases}$$

имеет единственное решение.

25. Найдите все значения *a*, при каждом из которых система уравнений
$$\begin{cases} x^2+5x+y^2-y-|x-5y+5|=52, \\ y-2=a(x-5). \end{cases}$$

имеет ровно два решения.

.

Задания для промежуточной аттестации

1. Список вопросов к экзамену / зачёту

Методические рекомендации по подготовке.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 9 семестре в виде экзамена. Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период аудиторных занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

На экзамене студенту предлагается один теоретический вопрос, который нужно проиллюстрировать практическим примером.

Вопросы к зачету

1. Присвоение значений переменным и функциям.
2. Описание функции посредством программирования.
3. Символьные вычисления.
4. Возможности ввода матриц.
5. Решение системы линейных алгебраических уравнений.
6. Табулирование функции.
7. Построение графика функций в декартовых координатах.
8. Построение поверхностей.
9. Аналитическое дифференцирование
10. Численное дифференцирование.
11. Построение графика касательной.
12. Анализ функции на экстремум.
13. Анализ функции на точки перегиба.
14. Разложение в ряд Тейлора.
15. Дифференцирование функции многих переменных;
16. Вычисление определенного и неопределенного интеграла.
17. Численное вычисление определенного интеграла.
18. Несобственные интегралы.
19. Приложение определенного интеграла (длина кривой).
20. Приложение определенного интеграла (объём тела вращения).
21. Двойные интегралы.
22. Криволинейные интегралы.
23. Поверхностны интегралы.
24. Решение дифференциальных уравнений методом Эйлера
25. Решение дифференциальных уравнений посредством использования компоненты odesolve;
26. Метод Рунге – Кутта.
27. Сведение дифференциального уравнения произвольного порядка к системе дифференциальных уравнений.
28. Модель хищник–жертва.
29. Дифференциальные уравнения в частных производных.
30. Явный и неявный метод сеток.
31. Нахождение математического ожидания и дисперсии.
32. Функции распределения и плотности.
33. Решение задачи линейного программирования.
34. Решение классической задачи условной оптимизации.

Задачи к зачету

Построить чертеж в программе GeoGebra и решить следующие задачи

1. В треугольнике ABC проведена биссектриса AM. Прямая, проходящая через вершину Bперпендикулярно AM, пересекает сторону AC в точке N. $AB = 6$; $BC = 5$; $AC = 9$.

а) докажите, что биссектриса угла C делит отрезок MN пополам

б) пусть P — точка пересечения биссектрис треугольника ABC. Найдите отношение $AP : PN$.

2. Диагональ AC прямоугольника $ABCD$ с центром O образует со стороной AB угол 30°. Точка Eлежит вне прямоугольника, причём $\angle BEC = 120°$.

а) Докажите, что $\angle CBE = \angle COE$.

б) Прямая OE пересекает сторону AD прямоугольника в точке K. Найдите EK, если известно, что $BE = 40$ и $CE = 24$.

3. Медианы AA_1, BB_1 и CC_1 треугольника ABC пересекаются в точке M. Точки A_2, B_2 и C_2 — середины отрезков MA, MB и MC соответственно.

а) Докажите, что площадь шестиугольника $A_1B_2C_1A_2B_1C_2$ вдвое меньше площади треугольника ABC.

б) Найдите сумму квадратов всех сторон этого шестиугольника, если известно, что $AB = 5$, $BC = 8$ и $AC = 10$.

4. Медианы AA_1, BB_1 и CC_1 треугольника ABC пересекаются в точке M. Известно, что $AC = 3MB$.

а) Докажите, что треугольник ABC прямоугольный.

б) Найдите сумму квадратов медиан AA_1 и CC_1, если известно, что $AC = 12$.

5. На отрезке BD взята точка C. Биссектриса BL равнобедренного треугольника ABC с основанием BCявляется боковой стороной равнобедренного треугольника BLD с основанием BD.

а) Докажите, что треугольник DCL равнобедренный.

б) Известно, что $\cos\angle ABC = \frac{3}{4}$. В каком отношении прямая DL делит сторону AB?

6. На сторонах AC и BC треугольника ABC вне треугольника построены квадраты $ACDE$ и $BFKC$. Точка M — середина стороны AB.

а) Докажите, что $CM = \frac{1}{2}DK$.

б) Найдите расстояние от точки M до центров квадратов, если $AC = 10$, $BC = 32$ и $\angle ACB = 30°$.

7. На гипотенузу AB прямоугольного треугольника ABC опустили высоту CH. Из точки H на катеты опустили перпендикуляры HK и HE.

а) Докажите, что точки A, B, K и E лежат на одной окружности.

б) Найдите радиус этой окружности, если $AB = 12$, $CH = 5$.

8. На диагонали параллелограмма взяли точку, отличную от её середины. Из неё на все стороны параллелограмма (или их продолжения) опустили перпендикуляры.

а) Докажите, что четырёхугольник, образованный основаниями этих перпендикуляров, является трапецией.

б) Найдите площадь полученной трапеции, если площадь параллелограмма равна 16, а один из его углов равен 60°.

9. В равнобедренном треугольнике ABC с углом 120° при вершине A проведена биссектриса BD. В треугольник ABC вписан прямоугольник $DEFH$ так, что сторона FH лежит на отрезке BC, а вершина E — на отрезке AB.

а) Докажите, что $FH = 2DH$.

б) Найдите площадь прямоугольника $DEFH$, если $AB = 4$.

10. Дан четырёхугольник $ABCD$.

а) Докажите, что отрезки LN и KM, соединяющие середины его противоположных сторон, делят друг друга пополам.

б) Найдите площадь четырёхугольника $ABCD$, если $LM = 3\sqrt{3}$, $KM = 6\sqrt{3}, \angle KML = 60^\circ$.

11. Высоты BB_1 и CC_1 остроугольного треугольника ABC пересекаются в точке H.

а) Докажите, что $\angle AHB_1 = \angle ACB$.

б) Найдите BC, если $AH = 8\sqrt{3}$ и $\angle BAC = 60^\circ$.

12. В остроугольном треугольнике ABC провели высоту BH, из точки H на стороны AB и BC опустили перпендикуляры HK и HM соответственно.

а) Докажите, что треугольник MBK подобен треугольнику ABC.

б) Найдите отношение площади треугольника MBK к площади четырёхугольника $AKMC$, если $BH = 2$, а радиус окружности, описанной около треугольника ABC равен 4.

13. Медианы AA_1, BB_1 и CC_1 треугольника ABC пересекаются в точке M. Известно, что $AC = 3MB$.

а) Докажите, что треугольник ABC прямоугольный.

б) Найдите сумму квадратов медиан AA_1 и CC_1, если известно, что $AC = 10$.

14. На сторонах AD и BC параллелограмма $ABCD$ взяты соответственно точки M и N, причём M — середина AD, а $BN : NC = 1 : 3$.

а) Докажите, что прямые AN и AC делят отрезок BM на три равные части.

б) Найдите площадь четырёхугольника, вершины которого находятся в точках C, N и точках пересечения прямой BM с прямыми AN и AC, если площадь параллелограмма $ABCD$ равна 48.

15. Точка M — середина стороны AD параллелограмма $ABCD$. Из вершины A проведены два луча, которые разбивают отрезок BM на три равные части.

а) Докажите, что один из лучей содержит диагональ параллелограмма.

б) Найдите площадь четырёхугольника, ограниченного двумя проведёнными лучами и прямыми BD и BC , если площадь параллелограмма $ABCD$ равна 40.

16. Медианы AA_1, BB_1 и CC_1 треугольника ABC пересекаются в точке M. Точки A_2, B_2 и C_2 — середины отрезков MA, MB и MC соответственно.

а) Докажите, что площадь шестиугольника $A_1B_2C_1A_2B_1C_2$ вдвое меньше площади треугольника ABC.

б) Найдите сумму квадратов всех сторон этого шестиугольника, если известно, что $AB = 4$, $BC = 7$ и $AC = 8$.

17. Прямая, проходящая через вершину B, прямоугольника $ABCD$, перпендикулярная диагонали AC и пересекает сторону AD в точке M, равноудаленной от вершин B и D.

а) Докажите, что BM и BD делят угол B на три равных угла.

б) Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей прямоугольника $ABCD$до прямой CM, если $BC = 6\sqrt{21}.$

18. Диагональ AC разбивает трапецию $ABCD$ с основанием AD и BC, изкоторых AD большее, на два подобных треугольника.

а) Докажите, что $\angle ABC = \angle ACD$.

б) Найдите отрезок, соединяющий середины оснований трапеции, если известно, что $BC = 18$, $AD = 50$ и $\cos\angle CAD = \frac{3}{5}.$

19. Точка M лежит на стороне BC выпуклого четырёхугольника $ABCD$, причём B и C — вершины равнобедренных треугольников с основаниями AM и DM соответственно, а прямые AM и MDперпендикулярны.

а) Докажите, что биссектрисы углов при вершинах B и C четырёхугольника $ABCD$, пересекаются на стороне AD.

б) Пусть N — точка пересечения этих биссектрис. Найдите площадь четырёхугольника $ABCD$, если известно, что $BM : MC = 3 : 4$, а площадь четырёхугольника, стороны которого лежат на прямых AM, DM, BN и CN, равна 24.

20. В треугольнике ABC проведены высоты AK и CM. На них из точек M и K опущены перпендикуляры ME и KH соответственно.

а) Докажите, что прямые EH и AC параллельны;

б) Найдите отношение $EH : AC$, если угол ABC равен 30°.

21. В трапеции $ABCD$ точка E — середина основания AD, точка M — середина боковой стороны AB. Отрезки CE и DM пересекаются в точке O.

а) Докажите, что площади четырёхугольника $AMOE$ и треугольника COD равны.

б) Найдите, какую часть от площади трапеции составляет площадь четырёхугольника $AMOE$, если $BC = 3$, $AD = 4$.

22. В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты AK и CM. На них из точек M и K опущены перпендикуляры ME и KH соответственно.

а) Докажите, что прямые EH и AC параллельны.

б) Найдите отношение EH и AC, если $\angle ABC = 45^\circ$.

23. Дана трапеция $ABCD$ с боковой стороной AB, которая перпендикулярна основаниям. Из точки A на сторону CD опущен перпендикуляр AH. На стороне AB взята точка E так, что прямые CE и CDперпендикулярны.

а) Доказать, что прямые BH и ED параллельны.

б) Найти отношение BH к ED, если $\angle BCD = 135^\circ$.

24. В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C точки M и N — середины катетов AC и BCсоответственно, CH — высота.

а) Докажите, что прямые MH и NH перпендикулярны.

б) Пусть P — точка пересечения прямых AC и NH, а Q — точка пересечения прямых BC и MH. Найдите площадь треугольника PQM, если $AH = 12$ и $BH = 3$.

Критерии оценивания

Баллы	Критерии оценивания
25-30	Студент ясно и четко сформулировал ответы на два теоретических вопроса, проиллюстрировал ответы дополнительным материалом, показал грамотное использование понятийного аппарата дисциплины, логично отвечает на дополнительные вопросы
18-24	Студент сформулировал ответы на теоретические вопросы, но допустил 2-3 неточности или неполно раскрыл суть вопросов; показал грамотное использование понятийного аппарата дисциплины, не смог подробно проиллюстрировать ответы; затруднился с ответом на дополнительные вопросы
10-17	Студент сформулировал ответы на теоретические вопросы, но допустил 1 принципиальную ошибку; неполно раскрыл суть одного вопроса; не смог подробно проиллюстрировать ответы; путается в понятийном аппарате, не смог ответить на дополнительные вопросы
0	Студент не сформулировал ответы на теоретические вопросы, либо допустил принципиальные ошибки; путается в понятийном аппарате, не смог ответить на дополнительные вопросы

ФОС для проведения промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры математики, информатики, физики (Протокол № _11_ от «26» _апреля_ 2023 года).

Автор – Насонова Е.Д.