

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Балашовский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор БИ СГУ  
доцент А.В. Шатилова

« 10 » *декабря* 20 *19* г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Информационные технологии в математике**

Направление подготовки

**44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки)**

Профили подготовки

**Математика и информатика**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Балашов

2019

Статус	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Насонова Екатерина Дмитриевна	<i>Е.Насонова</i>	9.12.19
Председатель НМК	Мазалова Марина Алексеевна	<i>М.Мазалова</i>	9.12.19
Заведующий кафедрой	Сухорукова Елена Владимировна	<i>Е.Сухорукова</i>	09.12.19
Начальник УМО	Бурлак Наталия Владимировна	<i>Н.Бурлак</i>	09.12.19

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>3</b>
<b>3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>4</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>6</b>
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....</b>	<b>7</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>8</b>
<b>7. ДАННЫЕ ДЛЯ УЧЕТА УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ В БАРС .....</b>	<b>17</b>
<b>8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>18</b>
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>20</b>

## **1. Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины – совершенствование компетенций ПК-1, ПК-2 и ПК-3.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору обучающихся.

Дисциплина изучается студентами, уже получившими определенную общедидактическую, математическую и методическую подготовку. Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Основы информатики», «Программирование», «Компьютерное моделирование и формализация», прохождения производственных практик.

Освоение данной дисциплины является необходимым для прохождения преддипломной практики и написания ВКР.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

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

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

## 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины и темы занятий	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Всего часов	Лекции	Практическая работа	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение в программу GeoGebra	9		18	4	8	6	Отчет по лабораторным работам
2	Символьные вычисления	9		18	4	8	6	Отчет по лабораторным работам
3	Построения на плоскости	9		18	2	8	8	Отчет по лабораторным работам
4	Построение трехмерных объектов	9		18	2	8	8	Отчет по лабораторным работам
	Итого	9		72	12	32	28	
	<b>Промежуточная аттестация</b>							<b>Зачет в 9 семестре</b>
	<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	2з.е., 72 часа						

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Введение в программу GeoGebra

Геометрические построения и основные команды. Алгебраический ввод, функции и экспорт картинок в буфер обмена. Преобразование и вставка картинок в графическом виде. Вставка статического и динамического текста в GeoGebra. Создание и улучшение динамических листов в GeoGebra. Пользовательские инструменты и настройки панели инструментов.

#### Раздел 2. Символьные вычисления

Последовательности. Основные понятия статистики. Символьные вычисления. Упрощение выражений.

#### Раздел 3. Построения на плоскости

Построение фигур на плоскости. Движение. Поворот. Построение циркулем и линейкой.

#### Раздел 4. Построение трехмерных объектов

Построение призмы. Построение пирамиды. Построение прямоугольного параллелепипеда. Построение цилиндра. Построение конуса. Построение шара. Построение сечений

## **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)**

### **Основные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины**

- Технология развития критического мышления и проблемного обучения (реализуется при решении учебных задач проблемного характера).
- Технология контекстного обучения – обучение в контексте профессии (реализуется в учебных заданиях, учитывающих специфику направления и профиля подготовки).
- Технология проектной деятельности (реализуется при подготовке студентами проектных работ).
- Технология интерактивного обучения (реализуется в форме учебных заданий, предполагающих взаимодействие обучающихся, использование активных форм обратной связи).
- Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

### **Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья предполагается использование при организации образовательной деятельности адаптивных образовательных технологий в соответствии с условиями, изложенными в ОПОП (раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья»), в частности: предоставление специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, и т. п. – в соответствии с индивидуальными особенностями обучающихся.

При наличии среди обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья в раздел «Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины» рабочей программы вносятся необходимые уточнения в соответствии с «Положением об организации образовательного процесса, психолого-педагогического сопровождения, социализации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся в БИ СГУ» (П 8.70.02.05-2016).

### **Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины**

- Использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет (см. перечень ресурсов в п. 8 настоящей программы).
- Составление и редактирование текстов при помощи текстовых редакторов.
- Представление информации с использованием средств инфографики.
- Создание электронных документов (компьютерных презентаций, видеофайлов, плейкастов и т. п.).
- Использование прикладных компьютерных программ по профилю подготовки.
- Проверка файла работы на заимствования с помощью ресурса «Антиплагиат».

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

### Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 6.1. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

##### 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 полученные 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. Ис-

следовать 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  $|x^2 - 2x - 3| - 2a = |x - a| - 1$  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  $x$ , не удовлетворяющее неравенству  $a + \sqrt{a^2 - 2ax + x^2} \leq 3x - x^2$ .

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

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

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

не имеет решений на интервале  $(1; 2)$ .

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\begin{cases} (y-2x)(2y-x) \leq 0, \\ \sqrt{(x+a)^2 + (y-a)^2} = \frac{|a+1|}{\sqrt{5}} \end{cases}$$

имеет ровно два решения.

21. Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых система

$$\begin{cases} |x + 2y + 1| \leq 11, \\ (x - a)^2 + (y - 2a)^2 = 2 + a \end{cases}$$

имеет единственное решение.

22. Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых система

$$\begin{cases} (x - 1)(x + 2) \leq 0, \\ 8x^2 + 8y^2 - 16a(x - y) + 15a^2 - 48y - 50a + 72 = 0. \end{cases}$$

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

$$\begin{cases} y(y + 1) \leq 0, \\ 3x^2 + 3y^2 - 6a(x + y) + 5a^2 - 6x + 4a + 3 = 0 \end{cases}$$

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.

## **6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости по дисциплине**

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

- лекции;
- лабораторные занятия;
- самостоятельная работа;

1. Посещение лекций и участие в формах экспресс-контроля – от 0 до 10 баллов (по 1 баллу за блиц-опрос). Блиц-опрос осуществляется по материалу лекции.

2. Посещение лабораторных занятий, выполнение программы занятий, отчет по лабораторным работам – от 0 до 40 баллов (в соответствии с критериями оценивания).  
Планы лабораторных занятий см. в разделе 6.1.1.

3. Самостоятельная работа:  
– решение задач для самостоятельной подготовки – до 20 баллов  
Демонстрационные варианты самостоятельных работ см. в разделе 6.1.2.

## **6.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине**

Промежуточная аттестация – зачет – проводится в форме устного собеседования по контрольным вопросам. Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и семинарских занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

### ***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 (объем 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  $B$  перпендикулярно  $AM$ , 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  $30^\circ$ . Точка  $E$  лежит вне прямоугольника, причём  $\angle BEC = 120^\circ$ .

- 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  $BC$  является 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  $BFKS$ . 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  $\angle ACB = 30^\circ$ .

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  $60^\circ$ .

9. В равнобедренном треугольнике  $ABC$  с углом  $120^\circ$  при вершине  $A$  проведена биссектриса  $BD$ . В треугольнике  $ABC$  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  $BC$ , из которых  $AD$  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  $MD$  перпендикулярны.

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  $30^\circ$ .

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  $CD$  перпендикулярны.

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  $BC$  соответственно,  $CH$  — 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

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

**Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности**

1	2	3	4	5	6	7	8
Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
10	40	0	20	0	0	30	100

### **Программа оценивания учебной деятельности студента 4 семестр**

#### **Лекции**

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 10 баллов.

#### **Лабораторные занятия**

Контроль выполнения лабораторных работ в течение одного семестра – от 0 до 40 баллов.

#### **Практические занятия.**

Не предусмотрено.

#### **Самостоятельная работа**

Выполнение самостоятельных заданий в течение одного семестра – от 0 до 20 баллов.

#### **Автоматизированное тестирование**

Не предусмотрено.

#### **Другие виды деятельности**

Не предусмотрено.

#### **Промежуточная аттестация. Зачет.**

Промежуточная аттестация проводится в виде устного собеседования. При проведении промежуточной аттестации

ответ на «отлично» оценивается от 28 до 30 баллов;

ответ на «хорошо» оценивается от 22 до 27 баллов;

ответ на «удовлетворительно» оценивается от 16 до 24 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 15 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за четвертый семестр по дисциплине «Информационные в математике» составляет 100 баллов.

**Таблица 2. Пересчет полученной студентом суммы баллов в зачет**

51 балл и более	«зачтено»
50 баллов и меньше	«не зачтено»

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) литература

1. Информационные технологии. Базовый курс : учебник / А.В. Костюк, С.А. Бобонец, А.В. Флегонтов, А.К. Черных. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 604 с. — ISBN 978-5-8114-4065-8. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/114686>. (дата обращения: 02.10.2019).
2. Жук, Ю.А. Информационные технологии: мультимедиа : учебное пособие / Ю.А. Жук. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-4939-2. . — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/129082>. (дата обращения: 12.01.2020).
3. Коломейченко, А.С. Информационные технологии : учебное пособие / А.С. Коломейченко, Н.В. Польшакова, О.В. Чеха. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-2730-7. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/101862>. (дата обращения: 02.10.2019).
4. Гвоздева, Т.В. Проектирование информационных систем: технология автоматизированного проектирования. Лабораторный практикум: учебно-справочное пособие / Т.В. Гвоздева, Б.А. Баллод. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-2804-5. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/103082>. (дата обращения: 02.10.2019).

Зав. библиотекой \_\_\_\_\_ (Гаманенко О. П.)

## б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

### 1. СредстваMicrosoftOffice:

- MicrosoftOfficeWord – текстовыйредактор;
- MicrosoftOfficePowerPoint – программа подготовки презентаций;
- MicrosoftOfficeExcel – табличныйредактор;

### 3. InternetExplorer;

### 4. ИРБИС – системаавтоматизациибиблиотек.

## Интернет-ресурсы

**Единая** коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: <http://scool-collection.edu.ru>

**Единое окно** доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru>

**Издательство «Лань»** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>

**Издательство «Юрайт»** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>

**Рукопт** [Электронный ресурс]: межотраслевая электронная библиотека. – URL: <http://rucont.ru>

**eLIBRARY.RU** [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>

**ibooks.ru**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://ibooks.ru>

**Znanium.com**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

- Учебные аудитории, оборудованные комплектом мебели, доской.
- Комплект проекционного мультимедийного оборудования.
- Компьютерный класс с доступом к сети Интернет.
- Библиотека с информационными ресурсами на бумажных и электронных носителях.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Автор – Насонова Е.Д.

Программа одобрена на заседании кафедры математики.

Протокол №   5   от «   09   »    декабря    2019 года.