

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина»  
(АГГПУ имени В.М. Шукшина)

Институт естественных наук и профессионального образования  
Кафедра математики, физики, информатики


Утверждаю  
И.о. проректора по учебной и  
воспитательной работе  
  
О.В. Попова  
«17» марта 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.Б.03 МАТЕМАТИКА

Направление подготовки	<b>21.03.02 Землеустройство и кадастры</b>
Профиль подготовки	<b>Кадастр и кадастровая оценка</b>
Квалификация (степень) выпускника	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>заочная</b>

Составитель:  
канд. физ.-мат. наук, доцент

  
А.М. Ерёмин


Бийск 2020

**РЕКОМЕНДОВАНА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

На заседании кафедры математики, физики, информатики

(протокол от «11» марта 2020 г. № 6)

Заведующий кафедрой

физики, математики, информатики \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Т.А. Гусева

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цели дисциплины:** дать представление о математической науке, ее роли и месте в деятельности современного общества, перспективах развития и возможного использования в своей практической деятельности.

**Задачи дисциплины:**

- ознакомить студентов с основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач;
- выработать у студентов умение проводить математический анализ прикладных задач и использовать для их решения известные математические методы;
- развить у студентов навыки самостоятельной работы с литературой по математике и ее приложениям.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Математика» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла (Б1.Б.03).

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Математика» и «Информатика» на предыдущем уровне образования.

Для специалиста гуманитарного профиля важно понимать роль и место математики в жизни современного общества. Для этого студент должен усвоить сущность математической науки, познакомиться с ее языком и основными методами. Это поможет ему самостоятельно читать ту литературу по специальности, в которой используются математические методы и модели, заниматься повышением своей математической подготовки в ряде конкретных разделов этой науки. После окончания вуза специалист самостоятельно сможет анализировать математические результаты исследований в выбранной им области деятельности.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **компетенций**:

- способен к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

- математические методы анализа и обработки информации;
- о роли математики и возможностях ее применения в гуманитарных науках;
- основы математического аппарата, необходимого для решения математических и практических задач;
- методы математики при решении прикладных задач;

**уметь:**

- использовать современные информационные технологии в профессиональной деятельности;
- проводить математический анализ прикладных задач и использовать для их решения известные математические методы;
- использовать методы математики при решении прикладных задач;

**владеть:**

- методами сбора и обработки данных;
- понятиями и методами современной математики.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Дисциплина «Математика» изучается на 1 и 2 курсе.  
Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1к_1с	1к_2с	1к_3с	2к_2с
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
В том числе:					
Лекции (Л)	12	4	4	-	4
Практические работы (ПР)	4	2	-	2	-
Лабораторные работы (ЛР)	8	2	2 (в т.ч. 2 в ИФ)	2 (в т.ч. 2 в ИФ)	2 (в т.ч. 2 в ИФ)
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)</b>	<b>264</b>	<b>28</b>	<b>66</b>	<b>104</b>	<b>66</b>
В том числе:					
Расчетно-графические работы:					
1. <i>Вариационные ряды и их характеристики.</i>	50	10	10	20	10
2. <i>Статистические критерии различий.</i>	50	10	10	20	10
3. <i>Элементы корреляционного и регрессионного анализа</i>	48	8	10	20	10
Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС):	72	-	22	24	26
- конспектирование теоретического материала;	44	-	14	20	10
- подготовка к экзамену					
Вид промежуточной аттестации (экзамен) (указывается вид промежуточной аттестации)	зачет, экзамен	-	-	зачет	экзамен
Общая трудоемкость в час.	<b>288</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>72</b>
Общая трудоемкость в зач.ед.	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Содержание разделов (модулей) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Содержание
1.	Элементы теории множеств, комбинаторики, теории вероятностей и математической	Элементы теории множеств. Множество. Элемент множества, подмножество. Объединение и пересечение множеств. Диаграммы Эйлера. Элементы комбинаторики.

	статистики	<p>Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.</p> <p>Элементы теории вероятностей.</p> <p>Частота события, вероятность. Равновозможные события и подсчет их вероятности Представление о геометрической вероятности.</p> <p>Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов.</p> <p>Элементы математической статистики. Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Понятие о статистическом выводе на основе выборки.</p>
2.	Понятие измерения	<p>Методологические вопросы прикладной статистики</p> <p>Измерительные шкалы</p> <p>Понятие измерения</p> <p>Шкала наименований</p> <p>Порядковая шкала</p> <p>Шкала интервалов</p> <p>Шкала отношений</p> <p>Шкала разностей</p> <p>Абсолютная шкала</p>
3.	Вариационные ряды и их характеристики	<p>Основные понятия (дискретный случай, непрерывный случай)</p> <p>Графическое представление данных</p> <p>Средние величины</p> <p>Показатели вариации</p> <p>Начальные и центральные моменты вариационного ряда</p>
4	Основы математической теории выборочного метода	<p>Основные понятия</p> <p>Полное исследование</p> <p>Выборочное исследование</p> <p>Зависимые и независимые выборки</p> <p>Требования к выборке</p> <p>Репрезентативность выборки</p> <p>Формирование и объем репрезентативной выборки</p> <p>Характеристики генеральной и выборочной совокупностей</p> <p>Статистические оценки параметров распределения</p> <p>Точечная оценка</p> <p>Интервальная оценка. Доверительный интервал</p>
5	Общие принципы проверки статистических гипотез	<p>Статистические гипотезы</p> <p>Понятие уровня статистической значимости</p> <p>Мощность критериев</p> <p>Этапы принятия статистического решения</p>

6	Статистические критерии различий	Критерий Розенбаума Критерий U Вилкоксона - Манна-Уитни Критерий хи-квадрат Критерий Колмогорова – Смирнова Критерий Фишера $\varphi$ $t$ - критерий Стьюдента $F$ - критерий Фишера
7	Элементы корреляционного и регрессионного анализа	Понятие корреляционной связи Коэффициент корреляции Пирсона Линейная регрессия Состоятельность регрессии

### 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	В том числе в интерактивной форме	СРС	Всего
1.	Элементы теории множеств, комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики	2	-	-	-	40	42
2.	Понятие измерения	2	-	-	-	40	42
3.	Вариационные ряды и их характеристики	2	-	-	-	40	42
4.	Основы математической теории выборочного метода	2	-	2	(2 ч.: лаб. зан. – работа в микро-группах)	40	44
5.	Общие принципы проверки статистических гипотез	2	-	2	(2 ч.: лаб. зан. – работа в микро-группах)	40	44
6.	Статистические критерии различий	2	2	2	(2 ч.: лаб. зан. – работа в микро-группах)	32	38
7.	Элементы корреляционного и регрессионного анализа	-	2	2	-	32	36
	<b>Итого:</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>264</b>	<b>288</b>
<b>В том числе, использование интерактивных форм, технологий</b>					<i>6</i>		
					<i>Лаб. раб.</i> <i>6</i>		

### 7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) основная:

1. *Кремер, Н. Ш.* Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учебник для вузов / Н. Ш. Кремер. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2016. - 573 с.

### б) дополнительная:

1. *Гмурман, В. Е.* Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст]: учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1979. - 400 с.

2. *Письменный, Д. Т.* Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Д. Т. Письменный. - 3-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2008. - 288 с.

3. *Судоплатов, С. В.* Элементы дискретной математики [Текст]: учебник / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - М.: ИНФРА-М, 2002.

### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. MS Word – текстовый процессор, позволяющий создавать и редактировать различные текстовые документы.
2. MS Excel – табличный процессор, позволяющий создавать и редактировать различные таблицы и диаграммы.
3. MS Power Point – программа для создания и проведения презентаций.
4. ОС Windows/ Linux – операционная система ПК.
5. Для компьютерного контроля и диагностики студентов используются лицензионные программы АУП (Шахты): комплекс «Электронные ведомости», комплекс «Визуальная студия тестирования» (VisualTestingStudio). Программный комплекс «Анализатор» (результаты тестирования) «Камертон» при серверной поддержке SQL Server Developer Edition 2005 Win32.
6. Компьютерные сети и программы защищены лицензионным программным обеспечением Kaspersky TotalSpace Security Russian Edition.
7. Работа с текстом с использованием сканера // FineReader.

### г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://mathege.ru/or/ege/Main>

На данном сайте представлены все прототипы задач школьного курса математики по элементам теории вероятностей и математической статистике.

2. <http://решуегэ.рф/>

На данном сайте представлены все прототипы задач школьного курса математики с решением по элементам теории вероятностей и математической статистике. Здесь можно потренироваться в решении задач при подготовке к сдаче теста по остаточным знаниям школьного курса математики.

3. [http://www.ph4s.ru/book\\_mat\\_teorver.html](http://www.ph4s.ru/book_mat_teorver.html)

На данном сайте содержится большой список учебных пособий по теории вероятностей и математической статистике.

4. <http://www.iprbooks.ru/> – электронно-библиотечная система.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудиторный фонд факультета, мультимедиа оборудование (компьютер, проектор, интерактивная доска).

### *Сведения об оснащённости образовательного процесса специализированным оборудованием*

Наименование специализированных аудиторий	Перечень оборудования	Примечание
1	2	3
Аудитория № 100	1. Доска 2. Мультимедиапроектор	Мультимедиапроектор используется для демонстрации презентаций лекций
Аудитория № 212	1. Доска 2. Раздаточный материал	
Аудитория № 100	Персональные компьютеры	Доступ к образовательным ресурсам во время самостоятельной работы студентов

- Операционная система Astra Linux Special Edition, лицензия № 0013947-РБТ;
- Пакет офисных программ LibreOffice (текстовый редактор, табличный редактор, программа подготовки презентаций, механизм подключения к внешним СУБД, векторный графический редактор, редактор формул) включен в Astra Linux Special Edition, лицензия № 0013947-РБТ;
- Редактор растровой графики GIMP v2.8.14 включен в Astra Linux Special Edition, лицензия № 0013947-РБТ;
- Программы воспроизведение мультимедиа alsa v1.0.25, VLC v2.2.2. включены в Astra Linux Special Edition, лицензия № 0013947-РБТ.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЗАНЯТИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (при необходимости)**

Название программы	Назначение программы
MicrosoftWindows	семейство проприетарных операционных систем корпорации Microsoft, ориентированных на применение графического интерфейса при управлении
MicrosoftOffice	офисный пакет приложений, созданных корпорацией Microsoft для операционных систем MicrosoftWindows, AppleMac OS X и AppleiOS (на iPad). В состав этого пакета входит программное обеспечение для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.
Антивирус Касперского	антивирусное программное обеспечение, разрабатываемое Лабораторией Касперского. Предоставляет пользователю защиту



	от вирусов, троянских программ, шпионских программ, руткитов, adware, а также неизвестных угроз с помощью проактивной защиты
Модульная информационная система «Шахты»	Включает пакет программ – «Планы», «Электронные ведомости», «Интернет-расширение информационной системы», «Деканат», «Авторасписание», «Программные средства для тестирования». Информационная система используется для поддержки учебного процесса вуза.
Автоматизированная библиотечная система «Ирбис»	Современное средство для автоматизации малых и средних библиотек. Включает модули АРМ Администратор, АРМ Каталогизатор, АРМ Комплектатор, АРМ Читатель, АРМ Книговыдача, АРМ Книгообеспеченность, АРМ Корректор, Web-Ирбис, Z-ИРБИС, ТСП/IP сервер.
AdobeFlashPlayer	Свободно-распространяемый flash-проигрыватель. это облегченный подключаемый модуль для браузера и среды выполнения расширенных веб-приложений (RIA), который обеспечивает комплексное и удобное взаимодействие, потрясающее воспроизведение аудио и видео
Консультант Плюс	Справочно-правовая поисковая система
AdobeReader	Свободно-распространяемый считыватель *.PDF программа для просмотра, создания (конвертирования) и печати документов в формате PDF
AIMP3	Свободно-распространяемый аудио-проигрыватель. бесплатный аудиоплеер, оснащенный множеством разнообразных функций
FoxitReader	Бесплатное прикладное программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF.
GIMP	Абсолютно бесплатный (с открытым исходным кодом), мультиязычный, в том числе с поддержкой русского языка, графический редактор растровой графики, работающий на многих платформах и операционных системах.
GoogleChrome	Свободно-распространяемый браузер, разрабатываемый компанией Google на основе свободного браузера Chromium и движка Blink
K-LiteCodecPack	Свободно-распространяемый универсальный набор кодеков (декомпрессоров) и утилит для просмотра и обработки аудио- и видеофайлов.
MozillaFirefox	Свободный браузер на движке Gecko
Opera	Свободно-распространяемый веб-браузер и пакет прикладных программ для работы в Интернете, выпускаемый компанией OperaSoftware.
GNU (Geniral Public License илианалог)	Универсальная общедоступная лицензияGNU или Открытое лицензионное соглашение GNU) — возможно, наиболее популярная лицензия на свободное программное обеспечение, созданная в рамках проекта GNU
WinDjView	Бесплатная программа с открытым исходным кодом для просмотра файлов в формате DJV и DjVu.
Lazarus	Свободная среда разработки программного обеспечения на языке ObjectPascal
OpenOffice	Apache OpenOffice (ранееOpenOffice.org, OO.org, OO.o, OOo) — свободныйпакетофисныхприложений. Конкурирует с коммерческими офисными пакетами (в том числе MicrosoftOffice) как на уровне форматов, так и на уровне интерфейса пользователя.

Stamina	Свободно-распространяемая программа для овладения десятипальцевым набором и методом слепой печати.
Inkscape	Векторный графический редактор, удобен для создания как художественных, так и технических иллюстраций Программа распространяется на условиях GNU GeneralPublicLicense.
Far Manager	Свободно-распространяемая программа управления файлами и архивами в Windows, работает в текстовом режиме и позволяет просто и наглядно выполнять большинство необходимых действий: просматривать файлы и каталоги, редактировать, копировать и переименовывать файлы, а также многое другое.
7-Zip	Свободно-распространяемый файловый архиватор с высокой степенью сжатия.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Курс «Математика» является теоретической основой для более глубокого понимания следующих дисциплин, как современные информационные технологии, диагностические и информационные технологии в образовании, общая и экспериментальная психология, теоретические и экспериментальные основы психолого-педагогической деятельности, качественные и количественные методы психологических и педагогических исследований, психолого-педагогический практикум, дифференциальная психология.

Для успешного усвоения теоретического материала большое внимание уделяется в программе проведению лабораторных занятий.

**Цель практических занятий:** закрепить знания, умения, полученные на лекционных занятиях по постановке эксперимента и обработке полученных данных.

**Основные задачи практических занятий:**

1. Научить составлять план эксперимента с учетом поставленной задачи и проводить эксперимент.
2. Научить студентов самостоятельно проводить первичную статистическую обработку данных экспериментальных исследований.
3. Научить студентов делать правильные выводы на основе результатов статистического анализа.
4. Научить студентов грамотно подготавливать данные для работы со статистическими пакетами на компьютере и правильно интерпретировать полученные результаты.

### **10.1. Методические рекомендации для студентов**

Перед каждым практическим занятием студент должен внимательно изучить теоретический материал по теме занятия, используя курс лекций, основную или дополнительную литературу.

При выполнении домашней работы студент должен четко следовать пунктам (алгоритму) решения каждого задания.

### **10.2. Методические рекомендации для преподавателей**

Курс «Математика» изучает основы математических способов представления и обработки информации, полученных в ходе эксперимента.

На первом лекционном занятии необходимо ознакомить с основными целями и задачами курса, его разделами и перечнем основной и дополнительной литературы по данному курсу. Выдать теоретический, практический материал, список вопросов, примерный вариант теста для повторения школьного курса математики по теме «Элементы теории множеств, комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики».

Для подготовки к практическим занятиям выдать теоретический материал по всему курсу дисциплины. При подготовке к лабораторным занятиям студенты должны составлять сводные таблицы по каждой лекции, материал которой выносится на лабораторное занятие.

При проведении лекционных и практических занятий необходимо внедрять интерактивные формы обучения в виде: опрос, беседа, эксперимент, с последующей обработкой полученных результатов.

### ***Тематика лекционных занятий (12 часов)***

Тема 1. Понятие измерения (12 часов).

#### ***Вопросы, рассматриваемые на лекционных занятиях***

Тема 1. Методологические вопросы прикладной статистики. Измерительные шкалы: понятие измерения; шкала наименований; порядковая шкала; шкала интервалов; шкала отношений; шкала разностей; абсолютная шкала.

### ***Тематика практических и лабораторных занятий (4 + 8 часа)***

Занятие 1. Вариационные ряды и их характеристики.

Занятие 2. Статистические критерии различий.

Занятие 3. Элементы корреляционного и регрессионного анализа.

***Практические занятия*** проводятся в групповой форме (по 2 человека). Каждой группе выдаются задания по теме занятия и методическое пособие по выполнению лабораторной работы. Задания для каждой группы свои. При этом студенты пользуются теоретическим и практическим материалом по соответствующему разделу учебной программы курса. Задания выполняются по форме, указанной в методическом пособии. В конце занятия совместная работа сдается для проверки.

## **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Фонд оценочных средств разработан для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «**Математика**» и входит в состав основной образовательной программы по направлению подготовки: 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» (профиль «Кадастр и кадастровая оценка») (квалификация «Бакалавр»), реализуемой при подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина». Фонд оценочных средств предназначен для проверки сформированности компетенций, заявленных в программе дисциплины «**Математика**» в соответствии с учебным планом 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» (профиль «Кадастр и кадастровая оценка») (квалификация «Бакалавр»).

## Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

- Способен к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Компетенции, этапы	Индикаторы	Оценочные средства
ОК-7 1-4 этап	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математические методы анализа и обработки информации;</li> <li>- о роли математики и возможностях ее применения в гуманитарных науках;</li> <li>- основы математического аппарата, необходимого для решения математических и практических задач;</li> <li>- методы математики при решении прикладных задач;</li> </ul>	Практико-ориентированное задание: собеседование, тест остаточных знаний, ИДЗ, итоговый тест.
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные информационные технологии в профессиональной деятельности;</li> <li>- проводить математический анализ прикладных задач и использовать для их решения известные математические методы;</li> <li>- использовать методы математики при решении прикладных задач;</li> </ul>	
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами сбора и обработки данных;</li> <li>- понятиями и методами современной математики.</li> </ul>	

### **Компетенция ОК-7 с указанием этапа формирования в процессе освоения образовательной программы**

Компетенция ОК-7 (способен к самоорганизации и самообразованию) формируется на первом-четвертом этапе (1-2 курс) формирования компетенций.

Компетенция ОК-7 формировалась в процессе изучения данной дисциплины и продолжит формироваться на следующих курсах в процессе изучения других учебных дисциплин, прохождения практик и итоговой государственной аттестации (Защита выпускной квалификационной работы).

Типовое контрольное задание для оценки сформированности данной компетенции направлено на демонстрацию готовности к самоорганизации и самообразованию.

#### *1. Типовое контрольное задание на этапе формирования ОК-7:*

#### **Собеседование**

Студенты в ходе изучения дисциплины должны выполнить:

- 1) тест по теме «Элементы теории множеств, комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики» (по остаточным знаниям школьного курса математики);
- 2) итоговая домашняя контрольная работа по всему курсу дисциплины;
- 3) итоговый тест.

**Итогом курса является экзамен.** До экзамена (итогового теста) допускаются студенты:

- 1) выполнившие:
  - не менее 75% теста по остаточным знаниям;
  - итоговую домашнюю контрольную работу по всему курсу дисциплины.
- 2) имеющие все лекции.

### Список вопросов выносимых на экзамен

1. Понятие измерения. Измерительные шкалы: шкала наименований; порядковая шкала; шкала интервалов; шкала отношений; шкала разностей; абсолютная шкала.
2. Вариационные ряды и их характеристики. Основные понятия (дискретный случай, непрерывный случай). Графическое представление данных. Числовые характеристики вариационных рядов.
3. Основы математической теории выборочного метода. Основные понятия. Полное и выборочное исследование. Выборка.
4. Статистические оценки параметров распределения. Точечная оценка. Интервальная оценка. Доверительный интервал.
5. Общие принципы проверки статистических гипотез. Статистические гипотезы. Понятие уровня статистической значимости. Мощность критериев. Этапы принятия статистического решения.
6. Статистические критерии различий: критерий Розенбаума; критерий U Вилкоксона - Манна-Уитни; критерий  $\chi^2$  Пирсона; критерий Колмогорова – Смирнова; критерий Фишера  $\varphi$ ;  $t$  - критерий Стьюдента;  $F$  - критерий Фишера.
7. Элементы корреляционного и регрессионного анализа. Понятие корреляционной связи. Коэффициент корреляции Пирсона. Линейная регрессия. Состоятельность регрессии.

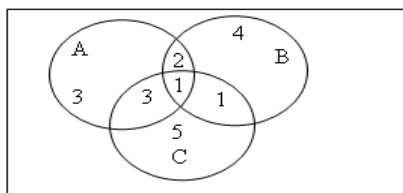
2. *Типовое контрольное задание на этапе формирования ОК-7:*

### Тест остаточных знаний

#### Примерный вариант теста

(по остаточным знаниям за школьный курс математики)

1. Если на рисунке изображены три множества  $A, B, C$  с помощью диаграмм Эйлера. Найдите количество элементов, обладающих свойством не менее трех множеств



2. Установите соответствие между примером множества и способом его задания:
  - 1)  $x = \{1; 2; 3; 5; 7\}$  а) общей формулой
  - 2)  $x = (-1; 0) \cup [1; 5)$  б) рекуррентной формулой
  - 3)  $x_n = 5x_{n-1} - 4, x_1 = -2$  в) перечислением
  - 4)  $x_n = -1 + 3n$  г) с помощью теоретико-множественных операций.

3. Число  $\frac{20}{7}$  принадлежит множеству ...

а)  $A = \{a \mid a \in \mathbb{N}, 1 \leq a < 4\}$       б)  $C = \{c \mid c \in \mathbb{Z}, 3 \leq a < 5\}$

в)  $D = \{d \mid d \in \mathbb{R}, -1 \leq a < 3,6\}$       г)  $B = \{b \mid b \in \mathbb{Q}, 2 \leq b < 4\}$

4. Даны числовые множества  $A = \{1; 2; 3; 4; 6; 7; 9; 10\}$  и  $B = \{1; 3; 4; 10\}$ . Укажите соответствие между операциями и множествами:

1)  $A \cup B$       2)  $A \cap B$       3)  $A \setminus B$       4)  $B \setminus A$

а)  $\{1; 2; 3; 4; 6; 7; 9; 10\}$       б)  $\emptyset$       в)  $\{1; 3; 4; 10\}$       г)  $\{2; 6; 7; 9\}$

5. Известно, что из пункта  $A$  в пункт  $B$  ведет 4 дорог, из  $B$  в  $C - 3$ , а из  $C$  в  $D - 6$  дороги. Найдите количество маршрутов из пункта  $A$  в пункт  $D$  через  $B$  и  $C$ , которые турфирма может предложить клиентам.

6. Если в корзине 8 яблок и 6 помидор, найдите количество способов выбрать один плод.

7. Найдите число перестановок в слове «август».

8. В группе 20 студентов, найдите количество способов для выбора актива группы, состоящего из двух человек.

9. Найдите значение выражения  $A_8^2 \cdot P_2$ .

10. Вероятность невозможного события равна...

а) 0      б) 1      в) -1      г) 0,5

11. Полную группу равновозможных событий образуют 10 событий. Найдите вероятность наступления одного из них.

12. Бросают 2 монеты. События:  $A$  – «герб на первой монете» и  $B$  – «герб на второй монете» являются:

а) независимыми      б) зависимыми  
в) несовместными      г) совместными

13. Игральная кость бросается один раз. Найдите вероятность того, что на верхней грани выпадет кратное четырем число очков.

14. Игральная кость бросается один раз. Найдите вероятность того, что на верхней грани выпадет число очков не менее 4.

15. Относительная частота пасмурных дней в году в городе  $N$  равна 0,15. Сколько пасмурных дней в году в городе  $N$ ?

16. В урне 12 белых и 8 красных шаров. Вынимаются три шара (без возврата). Найдите вероятность того, что они все три белые.

17. В урне 8 белых, 8 красных и 4 синих шара. Вынимаются два шара (без возврата). Найдите вероятность того, что они одного цвета.

18. Вероятность попадания первого стрелка равна 0,75, а второго 0,85. Производится залп, найдите вероятность того, что в мишени не более одной пробоины.

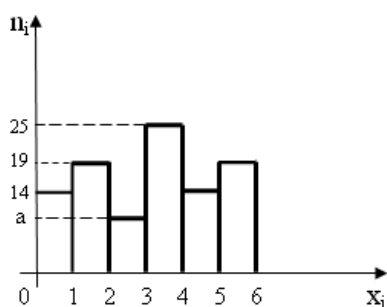
19. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n = 54$  :

$x_i$	1	2	3	4
$f_i$	10	9	8	$n_i$

Найдите частоту  $n_4$ .

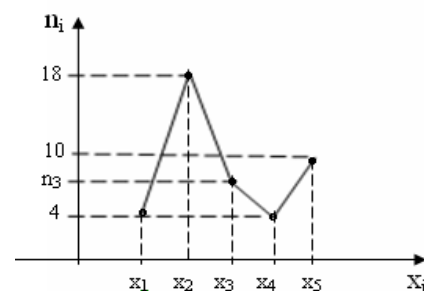
20. По выборке объема  $n = 103$  построена гистограмма частот (см рис.), найдите значение  $a$ .

Рис.



21. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n = 44$ , полигон частот которой имеет вид (см рис.). Найдите число вариант  $x_3$ .

Рис.



22. Найдите моду числового ряда 1, 2, 2, 2, 3, 4, 4, 4, 5.

23. Найдите среднее числового ряда 1, 5, 2, 7, 1, 3, 4, 1, 3, 6.

24. Найдите медиану числового ряда 1, 5, 2, 7, 1, 1, 2, 2, 3, 6, 5, 3.

3. Типовое контрольное задание на этапе формирования ОК-7:

**Примерные вариант ИДЗ**

**Часть 1. «Вариационные ряды и их характеристики»**

**Задание 1.**

По выборке составьте вариационный ряд, постройте полигон и кумуляту. Вычислите значения числовых характеристик: моду, медиану, среднее арифметическое, дисперсия, среднеквадратическое отклонение.

2	5	3	3	1	6	4	2	5	3
4	4	5	2	6	6	3	2	7	2
4	2	1	6	1	5	6	6	3	7
2	2	4	5	6	6	3	7	4	5

**Задание 2.**

По выборке составьте интервальный ряд, постройте гистограмму, кумуляту. Вычислите значения числовых характеристик: моду, медиану, среднее арифметическое, дисперсия, среднеквадратическое отклонение.

11,2	12,1	9,0	9,8	9,0	7,4	13,2	11,3	10,5	13,7
6,7	11,6	6,1	13,5	12,8	10,1	9,6	9,3	6,0	8,7
7,8	11,9	11,3	6,8	7,3	13,5	10,9	9,8	10,3	10,8
9,2	7,1	13,9	8,8	11,2	13,9	13,4	7,9	6,5	7,4
8,0	11,9	9,4	13,4	7,9	10,2	6,6	12,6	10,0	8,9

**Задание 3.**

Постройте диаграмму рассеивания и визуально определите: тесноту связи между переменными  $X$  и  $Y$ ; характер зависимости между переменными  $X$  и  $Y$ .

X:	169	176	174	161	163	162	170	174	164	168
Y:	43	57	50	47	53	50	52	55	62	48

**Часть 2. «Статистические критерии»**

**Задание 1**

На факультетах «X» и «Y» проверялась техника чтения студентов первокурсников (см. данные ниже). Ответьте на вопрос: «Существуют ли статистически значимые различия в технике чтения первокурсников факультетов «X» и «Y»?»

Решите задачу, используя критерии:

а) Q – критерий Розенбаума;

б) U – критерий Вилкоксона-Манна-Уитни.

Сравните полученные результаты по каждому критерию, сделайте вывод.

«X»: 180, 195, 205, 173, 182, 200, 175, 215, 160, 189, 198, 178, 180, 197.

«Y»: 185, 198, 200, 196, 128, 155, 207, 212, 130, 162, 160, 170, 170, 190, 130, 190.

**Задание 2**

На факультете N проведен опрос: измерен вес ( $X$ ) и рост ( $Y$ ) студентов первого курса. Используя критерий  $\chi^2$  Пирсона, ответьте на вопрос: «Близок ли вес студентов первокурсников к нормальному, если считать нормальным "вес = рост – 110" для данной возрастной категории?»



X:

43	57	50	47	53	50	52	55	62	48
68	48	55	68	67	56	53	56	60	81
72	47	63	52	47	67	60	55	69	63
46	64	75	70	65	73	50	63	51	50
56	67	55	47	55	65	62	70	60	58

У:

169	176	174	161	163	162	170	174	164	168
177	155	160	173	169	176	163	163	178	167
175	166	165	172	164	165	175	170	171	177
167	182	178	178	185	176	155	171	163	166
165	170	164	163	169	170	171	174	176	163

### Задание 3

На факультетах X и У измерен рост студентов первого курса. Используя критерий  $\chi^2$  Пирсона, ответьте на вопрос задачи: «Можно ли считать, что студенты факультета X выше, чем студенты факультета У?»

X:

171	156	155	159	160	159	169	185	165	177
165	177	182	166	161	179	162	186	172	157
181	172	157	168	179	166	160	179	180	165
180	165	177	182	166	161	179	162	186	172
157	156	160	161	160	170	186	166	176	172
164	181	171	157	168	179	166	160	179	180
156	160	161	160	170	187	166	176	172	164
172	165	180	172	158	169	180	167	159	180
177	182	166	161	179	162	186			

У:

168	175	173	160	162	161	169	173	163	167
175	166	165	172	164	165	175	170	171	177
178	156	161	174	170	177	164	164	179	168
165	170	164	163	169	170	171	174	176	163
167	182	178	178	185	176	155	171	163	166

### Задание 4

На факультетах «X» и «У» среди первокурсников проведен опрос: «Балл ЕГЭ по \*\*\*». Результаты опроса представлены в таблице. При решении задачи воспользуйтесь: а)  $t$ -критерием Стьюдента (проверяется гипотеза о том, что средний балл по ЕГЭ в группе студентов факультета «X» выше, чем средний балл у студентов факультета «У»); б)  $F$ -критерием Фишера (проверяется гипотеза о том, что баллы по ЕГЭ в группах факультетов «X» и «У» различаются по степени однородности).

«X»: 48, 38, 44, 36, 36, 34, 46, 44, 60, 54, 60, 28, 42, 36, 36, 36, 42, 38, 34, 56.

«У»: 44, 40, 25, 32, 60, 34, 44, 52, 28, 28, 36, 32, 40, 46, 28, 36, 28, 44, 32, 52.

### Часть 3. «Элементы корреляционного и регрессионного анализа»

Проведен эксперимент, получены значения признаков X и Y.

а) Определите, существует ли связь между признаками (см. задание 3 ИДЗ №1).

б) Если связь существует, вычислите коэффициент корреляции Пирсона. По коэффициенту Пирсона определите тесноту связи и характер зависимости признаков.

в) Составьте уравнения линий регрессии.

г) Постройте прямые линий регрессии на миллиметровке, указав точку пересечения прямых.

X:	169	176	174	161	163	162	170	174	164	168
Y:	43	57	50	47	53	50	52	55	62	48

4. Типовое контрольное задание на этапе формирования ОК-7:

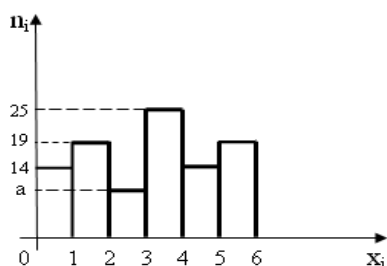
### Итоговый тест

#### Примерный вариант итогового (зачетного) теста

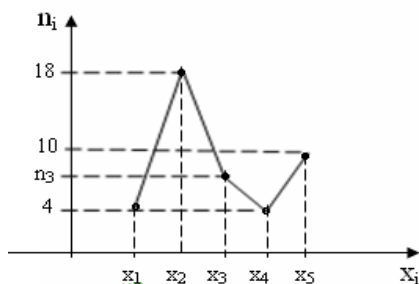
1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n = 24$ . Найдите значение  $a$ .

$x_i$	1	2	3	4	5	6
$n_i$	7	$a$	3	$2a$	5	3

2. По выборке объема  $n = 102$  построена гистограмма частот, найдите значение  $a$ .



3. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n = 44$ , полигон частот, которой имеет вид (см рис.). Найдите значение  $n_3$ .



4. Найдите моду числового ряда 1, 5, 3, 4, 5, 2, 3, 5, 2, 4, 2, 1, 2, 3, 5.

5. Найдите моду числового ряда 1, 3, 5, 2, 6, 1, 5, 3, 2, 6, 5, 3, 2, 3, 5, 6.

6. Найдите медиану числового ряда 1, 5, 3, 4, 5, 2, 3, 5, 2, 4, 2, 1, 2, 3, 5.

7. Найдите медиану числового ряда 1, 3, 5, 2, 6, 1, 5, 3, 2, 6, 5, 3, 2, 3, 5, 6.

8. Найдите среднее арифметическое числового ряда 1, 3, 5, 2, 6, 1, 5, 3, 2, 6, 5, 3, 2, 3, 5, 6.

9. 100 студентов первого курса АГАО им. В.М. Шукшина ответили на вопрос: «Ваш вес». Верно ли утверждение, что, после первичной обработки результатов опроса, будет составлен вариационный ряд (дискретный случай)? Ответ обоснуйте.

10. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 9,2. Тогда его интервальной оценкой является ...

- а) (8,5; 11,5)    б) (8,4; 10)    в) (8,6; 9,6)    г) (10; 10,9)

11. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 6; 6; 8; 12. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ...

- а) 7,5    б) 8    в) 9    г) 8,5

12. Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a \leq 8,5$ , тогда конкурирующей ей гипотезой является ...

- а)  $H_1 : a > 8,5$     б)  $H_1 : a \leq 10$     в)  $H_1 : a \neq 10$     г)  $H_1 : a \geq 10$

13. Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a = 9$ , тогда конкурирующей ей гипотезой является ...

- а)  $H_1 : a > 10$     б)  $H_1 : a < 10$     в)  $H_1 : a > 8$     г)  $H_1 : a \neq 9$

14. Дан список формул. Укажите формулы для нахождения среднего арифметического.

- а)  $\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2$     б)  $\frac{\sum_{i=1}^k x_i}{n}$     в)  $\sqrt{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 \cdot n_i}$   
 г)  $\frac{\sum_{i=1}^k x_i \cdot n_i}{n}$     д)  $\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x}) \cdot n_i$     е)  $\sum_{i=1}^k x_i$   
 ж)  $\frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 n_i}{n}$     з)  $\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2}{n}}$     и)  $\frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2}{n}$

15. В двух группах по 5 человек проведен эксперимент, данные эксперимента представлены в таблице. Проранжируйте данные таблицы, считая обе группы как одну. Сделайте проверку правильности ранжирования.

$x_i$	3	4	5	5	7
$y_i$	5	6	8	3	4

16. Сопоставляются эмпирическое и теоретическое распределения с использованием критерия  $\chi^2$  Пирсона. Определите число степеней свободы, если теоретические и эмпирические частоты заданы в таблице.

$N$	1	2	3	4	5	6
$f_o$ (эмпирические частоты)	12	9	17	5	2	11
$f_m$ (теоретические частоты)	17	5	11	6	4	13

17. По коэффициенту корреляции Пирсона  $r_{xy} = -0,7012$  определите: характер зависимости, тесноту связи признаков  $X, Y$ .

18. По коэффициенту корреляции Пирсона  $r_{xy} = -0,7012$  и коэффициенту линии регрессии  $a_1 = -0,8125$  найдите коэффициент  $b_1$ . Ответ округлите до четвертого знака после запятой.

19. Найдите точку пересечения линий регрессии  $y = 0,62x + 0,29$  и  $x = 0,81y + 0,014$ . Ответ округлите до четвертого знака после запятой.

20. Даны уравнения линий регрессии  $y = 0,62x + 0,29$  и  $x = 0,81y + 0,014$ . Определите тесноту связи между признаками  $X$  и  $Y$ .

21. Используя критерий  $Q$  Розенбаума сравниваются два эмпирических распределения с объемами выборок  $n_1 = 23$  и  $n_2 = 25$ . Найдите критические значения  $Q$  критерия.

22. При решении задачи используется критерий  $U$  Вилкоксона-Манна-Уитни. Найдите эмпирическое значение критерия  $U_{эмн}$ , если известно, что  $\sum_{i=1}^k R_{i,x} = 162,5$ ,  $\sum_{i=1}^k R_{i,y} = 272,5$ ,  $n_x = 16$  и  $n_y = 13$ .

23. Выпишите все условия (из правого столбца), при которых используется формула нахождения эмпирического значения критерия  $\chi^2_{эмн}$ .

$1) \chi^2_{эмн} = \sum_{i=1}^k \frac{(f_{iэ} - f_{im})^2}{f_{im}}$	а) $n_1 = n_2$
$2) \chi^2_{эмн} = 4 \cdot \sum_{i=1}^k \frac{f_{i1}^2}{f_{i1} + f_{i2}} - 2N$	б) $n_1 \neq n_2$
$3) \chi^2_{эмн} = \frac{N^2}{n_1 \cdot n_2} \cdot \left( \sum_{i=1}^k \frac{f_{i1}^2}{f_{i1} + f_{i2}} - \frac{n_1^2}{N} \right)$	в) $\nu = c - 1$
	г) $\nu = (k - 1)(c - 1)$
	д) $N = n_1 = n_2$
	е) $N = n_1 + n_2$

24. Укажите, при оценке чего применяется каждый из критериев:  $t$  - критерий Стьюдента;  $F$  - критерий Фишера.

25. Применение  $t$  - критерий Стьюдента.

Сгруппируйте условия и формулу для вычисления  $t_{эмн}$ .

1)  $n_1 = n_2 = n$       2)  $S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 + \sum_{i=1}^k (y_i - \bar{y})^2}{n \cdot (n - 1)}}$       3)  $k = n_1 + n_2 - 2$       4)

$t_{эмн} = \frac{|\bar{x} - \bar{y}|}{S_d}$       5)  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i}{n}$       6)  $S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 + \sum_{i=1}^k (y_i - \bar{y})^2}{n_1 + n_2 - 2} \cdot \frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}}$

7)  $\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^k y_i}{n}$       8)  $d_1 = x_i - y_i$       9)  $S_d = \sqrt{S_x^2 + S_y^2}$

$$10) t_{эмн} = \frac{\bar{d}}{S_d} \quad 11) S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (d_i^2) - \frac{\left(\sum_{i=1}^k d_i\right)^2}{n}}{n \cdot (n-1)}} \quad 2) \text{ связанные выборки}$$

$$13) \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^k d_i}{n} \quad 14) \text{ несвязные выборки} \quad 15) k = n - 1 \quad 16) n_1 \neq n_2$$

26. Применение  $F$  - критерий Фишера.

Сгруппируйте условия и формулу для вычисления  $F_{эмн}$ .

$$1) F_{эмн} = \frac{S_x^2}{S_y^2} \quad 2) S_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2}{n_x} \quad 3) S_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (y_i - \bar{y})^2}{n_y}$$

$$4) df_2 = n_x - 1 \quad 5) df_1 = n_x - 1 \quad 6) F_{эмн} = \frac{S_y^2}{S_x^2}$$

$$7) df_2 = n_y - 1 \quad 8) df_1 = n_y - 1 \quad 9) S_x^2 \geq S_y^2 \quad 10) S_y^2 \geq S_x^2$$

#### Критерии оценки компетенции ОК-7 в рамках типового контрольного задания:

1. Соответствие ответа формулировке вопроса. Содержательность, глубина и полнота ответа. Достоверность излагаемого материала (0-40 баллов).
2. Аргументированность, логичность (0-30 баллов).
3. Достаточный научно-теоретический уровень ответа (0-30 баллов).

Типовое контрольное задание оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в пяти балльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

#### Уровни сформированности компетенции ОК-7 в рамках типового контрольного задания:

Уровни	Показатели
пороговый	<p>ответ в основном правильный, но схематичный, обнаруживающий лишь умение поверхностно и с отклонениями от последовательности изложения раскрыть материал; научно-теоретический уровень ответа не достаточен; нет обобщений и выводов в полном объеме, имеются существенные ошибки в формулировке определений.</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— о роли математики и возможностях ее применения в гуманитарных науках;</li> <li>— основы математического аппарата, необходимого для решения математических и практических задач;</li> <li>— методы математики при решении прикладных задач;</li> </ul>

	<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— проводить математический анализ прикладных задач и использовать для их решения известные математические методы;</li> <li>— использовать методы математики при решении прикладных задач;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— понятиями и методами современной математики.</li> </ul>
базовый	<p>ответ, обнаруживает хорошее знание и понимание материала, умение излагать свои мысли последовательно и грамотно. В ответе может быть недостаточно полно развернута аргументация, возможны отдельные затруднения в формулировке выводов, иллюстративный материал может быть представлен недостаточно, приводимые примеры не точные, отдельные ошибки в формулировке понятий.</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— о роли математики и возможностях ее применения в гуманитарных науках;</li> <li>— основы математического аппарата, необходимого для решения математических и практических задач;</li> <li>— методы математики при решении прикладных задач;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— проводить математический анализ прикладных задач и использовать для их решения известные математические методы;</li> <li>— использовать методы математики при решении прикладных задач;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <p>понятиями и методами современной математики</p>
повышенный	<p>ответ исчерпывающий, точный, проявлено умение пользоваться материалом текстов по предмету для аргументации и самостоятельных выводов, свободное владение соответствующей терминологией, навыками анализа, умение излагать свои мысли последовательно с необходимыми обобщениями и выводами, используя термины.</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— о роли математики и возможностях ее применения в гуманитарных науках;</li> <li>— основы математического аппарата, необходимого для решения математических и практических задач;</li> <li>— методы математики при решении прикладных задач;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— проводить математический анализ прикладных задач и использовать для их решения известные математические методы;</li> <li>использовать методы математики при решении прикладных задач;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <p>понятиями и методами современной математики.</p>

