

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.13 Информационно-математические методы в социально-экономической географии

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности**

05.03.02 География

**2. Профиль подготовки/специализация:** Экономическая и социальная география

**3. Квалификация выпускника:** бакалавр

**4. Форма обучения:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра социально-экономической географии и регионоведения

**6. Составитель программы:** Комов Игорь Владимирович, кандидат географических наук, доцент кафедры социально-экономической географии и регионоведения, факультет географии, геоэкологии и туризма; igrkom@bk.ru

**7. Рекомендована:** НМС ф-та географии, геоэкологии и туризма (Протокол № 8 от 04.05.2022 г.)

**8. Учебный год:** 2024-2025

**Семестр(ы)/Триместр(ы):** 5

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

**Цель:** формирование знаний, умений и навыков в области математической обработки экспериментальной географической информации, использования современных математических методов и моделирования.

**Задачи:** освоение базового понятийно-терминологического аппарата, методов статистической обработки географической информации, методов многомерного статистического анализа, прогнозирования и моделирования пространственного развития объектов, явлений и процессов.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули).

Изучение курса базируется на освоенных студентами курсах Социально-экономическая география, Методы социально-экономико-географических исследований, Математика, Физика и направлено на выработку у них навыков системного подхода к применению информационно-математических методов в изучении социально-экономических проблем современного мира.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК- 1	Обработка результатов (данных), полученных в ходе исследований географической направленности, включая обработку результатов наблюдений за социальными процессами	ПК 1.1.	Применяет методы полевых изысканий географической направленности	<b>Знать:</b> основные информационно-математические методы, обработки результатов полевых изысканий и наблюдений за социально-экономическими процессами; <b>Уметь:</b> использовать информационно-математические методы, для обработки результатов полевых изысканий и наблюдений за социально-экономическими процессами; <b>Владеть:</b> приемами применения информационно-математических методов при обработке результатов полевых изысканий и наблюдений за социально-экономическими процессами при проведении географических исследований.
ПК - 3	Отбор и систематизация информации географической направленности в целях оценки состояния социально-экономических систем	ПК-3.2.	Формирует базы данных параметров (показателей) состояния социально-экономических систем	<b>Знать:</b> основные подходы и приемы отбора и систематизации информации, формированию базы данных географической направленности в целях оценки состояния социально-экономических систем; <b>Уметь:</b> применять на практике основные подходы и приемы отбора и систематизации информации, формирования базы данных географической направленности в целях оценки состояния социально-экономических систем; <b>Владеть:</b> навыками применения основных подходов и приемов отбора и систематизации информации, формирования базы данных географической направленности в целях оценки состояния социально-экономических систем.

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. – 3/108.**

**Форма промежуточной аттестации – зачет**

### 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			5 семестр	Часы в форме ПП
Аудиторные занятия		50	50	8
в том числе:	Лекции	16	16	
	практические	-	-	
	лабораторные	34	34	8
Самостоятельная работа		58	58	20
Форма промежуточной аттестации (зачет)		-	-	
Итого:		108	108	28

#### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
<b>Лекции</b>			
1.1	Информационно-математическая обработка географической информации.	Основные задачи и приемы, для решения которых могут быть использованы информационно-математические методы в современной общественной географии.	-
1.2	Средние величины и разнообразие признака.	Среднее арифметическое, среднее квадратичное, гармоническое, кубическое, геометрическое, квадратическое, коэффициент вариации. Их использование для определения сложности условий формирования территориальных социально-экономических систем.	-
1.3	Графическое представление данных.	Виды графиков (связь между количественными показателями, между количественными и качественными. Комплексные графики.	-
1.4	Вариационный ряд.	Сущность и характеристики вариационного ряда (частота, мода, медиана). Кривая распределения и ее параметры (экссесс, асимметрия).	-
1.5.	Ряды динамики.	Понятие о рядах и уровнях рядов динамики. Основные характеристики рядов динамики. Аналитическое выравнивание динамических рядов (выравнивание по прямой, параболе второго порядка, показательной функции). Автокорреляция в рядах динамики. Корреляция рядов динамики.	-
1.6	Корреляционно-регрессионный анализ.	Установление связей между явлениями. Сущность анализа. Коэффициенты корреляции и регрессии. (парный, множественный, полихорический коэффициент связи).	-
1.7	Дисперсионный анализ.	Возможности использования анализа для выявления ведущих факторов в формировании территориальных социально-экономических систем. Случайная,	-

		факториальная и общая дисперсии.	
1.8.	Моделирование общественно-географических явлений.	Информационный анализ. Информация в решении прикладных общественно-географических задач.	-
<b>Лабораторные работы</b>			
2.1	Информационно-математическая обработка географической информации.	*Статистическая обработка географической информации. Вычисление ключевых статистических характеристик в информационной среде и их интерпретация при изучении социальных и экономических явлений и процессов.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=20419">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=20419</a>
2.2	Средние величины и разнообразие признака.	*Расчёты темпов роста и прироста разными способами – цепной и базисный. Среднегодовые темпы роста и прироста.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=20419">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=20419</a>
2.3	Графическое представление данных.	*Освоение технологии построения диаграмм и графиков. Использование трендового анализа для осуществления экономико-географического прогноза.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=20419">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=20419</a>
2.4.	Вариационный ряд.	Характеристика вариационного ряда. Построение кривой распределения.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=20419">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=20419</a>
2.5	Ряды динамики.	Определение ведущих факторов в территориальных социально-экономических системах.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=20419">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=20419</a>
2.6	Корреляционно-регрессионный анализ.	*Выявление связи между явлениями. Использование вычисления в информационной среде разными способами. Понятие и суть анализа. Виды анализа (метод координат и метод наименьших квадратов).	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=20419">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=20419</a>
2.7	Дисперсионный анализ.	Структура и функциональная зависимость между компонентами геосистем.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=20419">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=20419</a>
2.8	Моделирование общественно-географических явлений.	Построение моделей общественно-географических явлений.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=20419">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=20419</a>

\*Раздел дисциплины частично реализуется в форме практической подготовки

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Информационно-математическая обработка географической информации	2	-	2	2	6
2	Средние величины и разнообразие признака	2	-	2	6	10
3	Графическое представление данных	2	-	4	8	14
4	Вариационный ряд	2	-	2	6	10
5	Ряды динамики	2	-	6	8	16
6	Корреляционно-	2	-	6	10	18

	регрессионный анализ					
7	Дисперсионный анализ	2	-	4	8	14
8	Моделирование общественно-географических явлений	2	-	8	10	20
	Итого:	16	-	34	58	108

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Необходима регулярная работа с текстом конспектов лекций для понимания и освоения материала предшествующей и последующей лекций. По указанию преподавателя необходимо регулярно выполнять домашние задания, выполнять контрольные тесты в ходе текущей аттестации, готовится к собеседованию.

При подготовке к промежуточной аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам лекционных и лабораторных занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

- использование электронных учебников и ресурсов интернет;
- методические разработки с примерами решения типовых задач в области информационно-математических методов в социально-экономической географии;
- использование лицензионного программного обеспечения для статистического анализа в области информационно-математических методов в социально-экономической географии.

На лабораторных занятиях студенты выполняют работы, иллюстрирующие теоретический материал курса. В случае пропуска занятий студент обязан самостоятельно выполнить задание под контролем преподавателя во время индивидуальных консультаций.

При подготовке к текущей аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендованную преподавателем учебную и научную литературу, осваивают понятийный аппарат, закрепляют теоретические знания. Планирование и организация текущей аттестации знаний, умений и навыков осуществляется в соответствии с содержанием рабочей программы дисциплины, календарно-тематическим планом с применением фонда оценочных средств.

Текущая аттестация обязательна, ее результаты оцениваются и учитываются при промежуточной аттестации, которая проходит в форме зачета.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Орлова, И. В.. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование : учебное пособие : [для студ. вузов, обуч. по специальности "Статистика" и др. экон. специальностям] / И.В. Орлова, В.А. Половников .— 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2012 .— 387, [1] с. : ил., табл. — (Вузовский учебник) .— Библиогр. : с. 384-385.
2	Садовникова, Н. А. Анализ временных рядов и прогнозирование : учебно-методический комплекс / Н. А. Садовникова, Р. А. Шмойлова. — Москва : Евразийский открытый институт, 2011. — Выпуск 5. — 259 с. — Режим доступа: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90649">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90649</a> . — ISBN 978-5-374-00199-0.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Экономико-математические методы и модели. Компьютерные технологии решения : учебное пособие для студ. экон. специальностей вузов / И.Л. Акулич [и др.] .— Минск : БГЭУ, 2003 .— 347, [1] с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 346-347.
4	Крупко А. Э. Информационно-математические методы в социально-экономической географии и природопользовании : учебное пособие / А.Э. Крупко, Ю.М. Фетисов ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2020 .— 127 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 124-125.
5	Матвеева, Л. Г. Экономико-математические методы и модели в управлении инновациями : учебное пособие / Л.Г. Матвеева ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации ; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего

	образования «Южный федеральный университет» .— Ростов-на-Дону Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018 .— 205 с. : ил. — Библиогр. в кн. — <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> .— ISBN 978-5-9275-2641-3 .— <URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499761">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499761</a> >.
6	Воейко, О. А. Анализ временных рядов и прогнозирование : практикум / О.А. Воейко .— Москва Берлин : Директ-Медиа, 2019 .— 176 с. : ил., табл. — Библиогр. в кн. — <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> .— ISBN 978-5-4499-0178-1 .— <URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561362">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561362</a> >.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
7	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» – <a href="http://biblioklub.ru/">http://biblioklub.ru/</a>
8	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
9	Электронно-библиотечная система «Лань» – <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
10	Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ», <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
11	Электронный курс по дисциплине на портале «Электронный университет ВГУ» – Режим доступа: по подписке. – <a href="https://edu.vsu.ru/course/index.php">https://edu.vsu.ru/course/index.php</a>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Математические методы исследования : сборник задач / ; сост. Э. . Огнева ; Министерство культуры Российской Федерации ; ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет культуры и искусств» ; Институт информационных и библиотечных технологий ; Кафедра технологии автоматизированной обработки информации .— Кемерово : КемГУКИ, 2012 .— 43 с. : табл., схем. — <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> .— <URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=227758">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=227758</a> >.
2	Федосеев, В. В. Математическое моделирование в экономике и социологии труда: методы, модели, задачи : учебное пособие / В.В. Федосеев .— Москва : Юнити, 2015 .— 167 с. : табл., граф., схемы .— Библиогр. в кн. — <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> .— ISBN 5-238-01114-8 .— <URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114723">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114723</a> >.
3	Масленникова, А. В. Экономико-математические методы и модели определения потенциала региональных социально-экономических систем для перехода к стратегии устойчивого развития : автореферат дис. . канд. экон. наук : 08.00.13 / А.В. Масленникова ; Центр исслед. устойчивости и нелинейной динамики при ИМАШ РАН (г. Москва); науч. рук. В.М. Матросов .— Ростов н/Д, 2008 .— 27 с. : табл. — Библиогр.: с. 25-27 .— На правах рукописи.

## 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Программа курса может быть реализована с применением дистанционных технологий на платформе «Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». Режим доступа по подписке. – <https://edu.vsu.ru>

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория для лекционных занятий: специализированная мебель, телевизор, компьютер, лицензионное ПО: OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc, картографический фонд – настенные карты России, мира, стран СНГ, Воронежской области; атласы России, мира.

Аудитория для лабораторных занятий: специализированная мебель, дисплейный класс / локальная сеть; лицензионное ПО: OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc, интернет-браузер Mozilla Firefox.

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Информационно-математическая обработка географической информации	ПК-1	ПК-1.1	Устный опрос
2.	Средние величины и разнообразие признака			Собеседование

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства		
3.	Графическое представление данных			Устный опрос Тест		
4.	Вариационный ряд			Устный опрос		
5.	Ряды динамики			Устный опрос		
6.	Корреляционно-регрессионный анализ			Собеседование		
7.	Дисперсионный анализ			Устный опрос		
8.	Моделирование общественно-географических явлений			Собеседование		
1.	Информационно-математическая обработка географической информации			ПК-3	ПК -3.2.	Устный опрос
2	Средние величины и разнообразие признака					Собеседование
3	Графическое представление данных	Устный опрос Тест				
4	Вариационный ряд	Устный опрос				
5	Ряды динамики	Устный опрос				
6	Корреляционно-регрессионный анализ	Собеседование				
7	Дисперсионный анализ	Устный опрос				
8	Моделирование общественно-географических явлений	Собеседование				
Промежуточная аттестация форма контроля – <u>зачет</u>				Перечень вопросов		

## 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

#### Перечень вопросов для устного опроса:

1. Многомерные группировки.
2. Пошаговая регрессия.
3. Общая регрессия.
4. Множественный корреляционно-регрессионный анализ.
5. Решение оптимизационной задачи линейного программирования геометрическим методом.
6. Оптимизация размещения производственных объектов с учетом природно-ресурсных и экологических ограничений.
7. Математическое моделирование и прогнозирование развития динамики населения.
8. Распределения значений случайной величины.
9. Проверка адекватности корреляционно-регрессионных моделей и их экономическая интерпретация.
10. Особенности математического моделирования и основы линейного программирования.
11. Особенности применения разных методов и задач линейного программирования социально-экономических систем.
12. Нелинейное программирование.
13. Моделирование распределения инвестиций для природоохранной деятельности.
14. Транспортная задача.
15. Параметрический анализ.
16. Особенности оптимизационного моделирования.
17. Матричное моделирование.
18. Базы данных.

### Критерии оценки:

Шкала оценок	Критерии оценки
«Зачтено»	Студент глубоко и хорошо знает и понимает предмет, в том числе основную терминологию и теоретические понятия, темы, дисциплины; основные информационно-математические методы и фактические данные.
«Незачтено»	Студент слабо знает основную терминологию, теоретические понятия, информационно-математические методы и фактические данные.

### Перечень вопросов для собеседования:

Собеседование - форма контроля за выполнением программных требований, специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме. Может проходить в групповом и индивидуальном формате.

1. Назовите объект изучения статистики.
2. Определите понятие генеральная совокупность.
3. Определите понятие выборочная совокупность.
4. Какому требованию должна отвечать выборочная совокупность по отношению к генеральной совокупности?
5. Каким способом можно определить необходимый объем выборочной совокупности?
6. Определите понятие «ошибка репрезентативности»?
7. Какому правилу необходимо следовать при отборе элементов в выборку?
8. Назовите способы отбора элементов в выборочную совокупность.
9. Охарактеризуйте случайный способ отбора элементов в выборочную совокупность.
10. Охарактеризуйте механический способ отбора элементов в выборочную совокупность.
11. Охарактеризуйте типический способ отбора элементов в выборочную совокупность.
12. Определите понятие «статистическая группировка».
13. Какие признаки могут быть положены в основание группировки? Охарактеризуйте их.
14. В каком виде может быть представлена статистическая совокупность?
15. Охарактеризуйте ранжированный статистический ряд. Укажите его преимущество.

### Критерии оценки:

Шкала оценок	Критерии оценки
«Зачтено»	Студент глубоко и хорошо знает и понимает предмет, в том числе основную терминологию и теоретические понятия, темы, дисциплины; основные информационно-математические методы и фактические данные.
«Незачтено»	Студент слабо знает основную терминологию, теоретические понятия, информационно-математические методы и фактические данные.

### Тесты

1. Что является объектом и языком исследования в экономико-математическом моделировании:  
а) различные типы производственного оборудования и методы его конструирования;  
**б) экономические процессы и специальные математические методы;**  
с) компьютерные программы и языки программирования.
2. Какое матричное уравнение описывает замкнутую экономическую модель Леонтьева:  
а)  $(E - A) * X = C$ ;  
**б)  $A * X = X$ ;**  
с)  $A * X = E$ .
3. Какое допущение постулируется в модели Леонтьева многоотраслевой экономики:  
а) выпуклость множества допустимых решений;  
б) нелинейность существующих технологий;  
**с) линейность существующих технологий.**
4. Какое уравнение называется характеристическим уравнением матрицы A:  
а)  $(E - A) * X = Y$ ;

- b)  $A \cdot X = B$ ;
- c)  $|A - IE| = 0$ .

5. Множество  $n$  – мерного арифметического точечного пространства называется выпуклым, если:

- a) **вместе с любыми двумя точками  $A$  и  $B$  оно содержит и весь отрезок  $AB$ ;**
- b) счетно и замкнуто;
- c) равно объединению нескольких конечных множеств.

6. Какая задача является задачей линейного программирования:

- a) управления запасами;
- b) составление диеты;
- c) формирование календарного плана реализации проекта.

7. Задача линейного программирования называется канонической, если система ограничений включает в себя:

- a) только неравенства;
- b) равенства и неравенства;
- c) только равенства.

8. Тривиальными ограничениями задачи линейного программирования называются условия:

- a) ограниченности и монотонности целевой функции;
- b) не отрицательности всех переменных;
- c) не пустоты допустимого множества.

9. Если в задаче линейного программирования допустимое множество не пусто и целевая функция ограничена, то:

- a) допустимое множество не ограничено;
- b) оптимальное решение не существует;
- c) существует хотя бы одно оптимальное решение.

10. Симплекс-метод предназначен для решения задачи линейного программирования:

- a) в стандартном виде;
- b) в каноническом виде;
- c) в тривиальном виде.

11. Неизвестные в допустимом виде системы ограничений задачи линейного программирования, которые выражены через остальные неизвестные, называются:

- a) свободными;
- b) базисными;
- c) небазисными.

12. Правильным отсечением в задаче целочисленного программирования называется дополнительное ограничение, обладающее свойством:

- a) оно должно быть линейным;
- b) оно должно отсекал хотя бы одно целочисленное решение;
- c) оно не должно отсекал найденный оптимальный нецелочисленный план.

13. Какой из методов целочисленного программирования является комбинированным:

- a) симплекс-метод;
- b) метод Гомори;
- c) метод ветвей и границ.

14. Какую особенность имеет динамическое программирование как многошаговый метод оптимизации управления:

- a) отсутствие последействия;
- b) наличие обратной связи;
- c) управление зависит от бесконечного числа переменных.

15. Вычислительная схема метода динамического программирования:

- a) зависит от способов задания функций;
- b) зависит от способов задания ограничений;
- c) связана с принципом оптимальности Беллмана.

16. Какую задачу можно решить методом динамического программирования:

- a) транспортную задачу;
- b) задачу о замене оборудования;
- c) принятия решения в конфликтной ситуации.

17. Метод скорейшего спуска является:

- a) методом множителей Лагранжа;
- b) градиентным методом;
- c) методом кусочно-линейной аппроксимации.

18. Множители Лагранжа в экономическом смысле характеризуют:

- a) доход, соответствующий плану;
- b) издержки ресурсов;
- c) цену (оценку) ресурсов.

19. Функция нескольких переменных называется сепарабельной, если она может быть представлена в виде:

- a) суммы функций одной переменной;
- b) произведения функций нескольких переменных;
- c) суммы выпуклых функций.

20. Платежной матрицей называется матрица, элементами которой являются:

- a) годовые прибыли отраслевых предприятий;
- b) выигрыши, соответствующие стратегиям игроков;
- c) налоговые платежи предприятий.

21. Верхней ценой парной игры является:

- a) гарантированный выигрыш игрока А при любой стратегии игрока В;
- b) гарантированный выигрыш игрока В;
- c) гарантированный проигрыш игрока В.

22. Чистой ценой игры называется:

- a) верхняя цена игры;
- b) нижняя цена игры;
- c) общее значение верхней и нижней ценой игры.

23. Возможно ли привести матричную игру к задаче линейного программирования:

- a) возможно;
- b) невозможно;
- c) возможно, если платежная матрица единичная.

24. Кооперативные игры – это игры:

- a) с нулевой суммой;
- b) со смешанными стратегиями;
- c) допускающие договоренности игроков.

25. Какие математические методы можно применять для принятия хозяйственных решений в условиях неопределенности:

- a) линейного программирования;
- b) массового обслуживания;
- c) динамического программирования.

26. Главными элементами сетевой модели являются:

- a) игровые ситуации и стратегии;
- b) состояния и допустимые управления;
- c) события и работы.

27. В сетевой модели не должно быть:

- a) контуров и петель;
- b) собственных векторов;
- c) седловых точек.

28. Критическим путем в сетевом графике называется:

- a) самый короткий путь;
- b) самый длинный путь;
- c) замкнутый путь.

29. Математической основой методов сетевого планирования является:

- a) аналитическая геометрия;
- b) теория электрических цепей;
- c) теория графов.

30. Какая из данных экономико-математических моделей является однофакторной:

- a) модель материализованного технического прогресса;
- b) модель расширенного воспроизводства;
- c) модель естественного роста.

#### ОТВЕТЫ на контрольно-тестирующие вопросы

1	b	11	b	21	c
2	b	12	a	22	c
3	c	13	c	23	a
4	c	14	a	24	c
5	a	15	c	25	b
6	b	16	b	26	c
7	c	17	b	27	a
8	b	18	c	28	b
9	c	19	a	29	c
10	b	20	b	30	c

#### Критерии оценивания тестов:

% правильных ответов	Оценка по традиционной системе
90-100	Отлично
75-89	Хорошо
60-74	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

#### 20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

##### Перечень вопросов к зачету:

1. Географические задачи, решаемые с помощью математических методов, сбор информации, формирование баз данных.
2. Средние величины и разнообразие признака.

3. Анализ графиков. Виды графиков.
4. Аппроксимация и ее виды: интегральная, логарифмическая.
5. Вариационный ряд. Его составление и графическая интерпретация. Характеристики вариационного ряда (частота, мода, медиана).
6. Кривая распределения и ее параметры (экссесс, асимметрия).
7. Корреляционный анализ. Сущность анализа.
8. Коэффициенты корреляции (парный, множественный, поликорреляционный коэффициент связи).
9. Регрессионный анализ. Понятие и суть анализа.
10. Виды анализа (метод координат и метод наименьших квадратов).
11. Дисперсионный анализ. Возможности использования анализа для выявления ведущих факторов в формировании природного комплекса.
12. Случайная, факториальная и общая дисперсии.
13. Информационный анализ. Понятие об информации.
14. Цели и задачи анализа. Его использование для решения практических задач, характеристики социально-экономических систем.
15. Виды и формы рядов динамики. Применение в географических исследованиях.
16. Основные характеристики рядов динамики.
17. Аналитическое выравнивание динамических рядов
18. Автокорреляция и корреляция в рядах динамики.
19. Качественный анализ факторов в формировании и развитии объектов (социально-экономических систем).
20. Количественный анализ факторов в формировании и развитии объектов (социально-экономических систем).
21. ЭГП как фактор развития объекта.
22. Области применения линейного программирования в экономико-географических исследованиях.
23. Закрытая и открытая транспортная задачи.
24. Методы составления начальных базисных планов: преимущества и недостатки.
25. Потенциальный метод решения транспортной задачи.
26. Дельта-метод решения транспортной задачи.
27. Метод Креко в решении транспортной задачи.
28. Применение теории графов в экономико-географических исследованиях.
29. Задачи о максимальном потоке и кратчайшем пути.
30. Математико-географическое моделирование.
31. Классификации и типологии в математико-географических исследованиях.
32. Факторный анализ
33. Кластерный анализ.
34. Метод главных компонент.
35. Математические методы прогнозирования: экстраполяция.
36. Прогноз с помощью показателей динамики.
37. Метод гармонических весов.
38. Использование цепей Маркова.
39. Верификация прогнозов.

### **Контрольно-измерительный материал №1**

1. Географические задачи, решаемые с помощью математических методов, сбор информации, формирование баз данных.
2. Средние величины и разнообразие признака

### **Контрольно-измерительный материал №2**

1. Кластерный анализ.
2. Метод главных компонент.

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие критерии:

- владение понятийным аппаратом данной области науки (информационно-математические методы в социально-экономической географии);
- способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- способность применять теоретические знания для решения практических задач при проведении географических исследований разного уровня.

#### **Критерии оценивания ответов на вопросы КИМ:**

Оценка **«зачтено»** предполагает:

1. Хорошее знание основных терминов и понятий курса;
2. Хорошее знание и владение методами и средствами решения задач;
3. Последовательное изложение материала курса;
4. Умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов;
5. Достаточно полные ответы на вопросы;
6. Умение использовать фундаментальные понятия из базовых естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при ответе.

Оценка **«незачтено»** предполагает:

1. Неудовлетворительное знание основных терминов и понятий курса;
2. Неумение решать задачи;
3. Отсутствие логики и последовательности в изложении материала курса;
4. Неумение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов;
5. Неумение использовать фундаментальные понятия из базовых естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при ответе на зачете.