

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

---

*(Наименование филиала, где реализуется данная дисциплина)*

Факультет физической культуры, естествознания и природопользования

«УТВЕРЖДАЮ»  
Декан ФФКЕП  
Рябов В.А.  
«20» марта 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**К.М.02.Д.01.02 Математические модели реальных процессов в  
природе и обществе**

Направление подготовки

**20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность (профиль) подготовки  
**«Безопасность технологических процессов и производств»**

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника  
*бакалавр*

Форма обучения  
*заочная*

Год набора 2024

Новокузнецк 2024

**Лист внесения изменений**  
**В РПД К.М.02.ДВ.01.02 Математические модели реальных процессов в природе и обществе**

**Сведения об утверждении на 2024/2025 учебный год:**

утверждена Ученым советом факультета физической культуры, естествознания и природопользования (протокол Ученого совета факультета № 6 от 20.03.2024 г.) для ОПОП 2024 года набора на 2024 / 2025 учебный год по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) Безопасность технологических процессов и производств

Одобрена на заседании методической комиссии факультета ФКЕП (протокол методической комиссии факультета № 3 от 20.03.2024 г.)

Одобрена на заседании профилирующей/обеспечивающей кафедры геоэкологии и географии (протокол № 5 от 19.02.2024 г.) зав. кафедрой Ю.В. Удодов

## Оглавление

1 Цель дисциплины. ....	4
1 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. ....	4
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины. ....	5
3.1 Учебно-тематический план .....	5
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы .....	6
5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	7
5.1 Учебная литература .....	7
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины .....	9
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. ....	10
6. Иные сведения и (или) материалы. ....	10
6.1. Примерные темы письменных учебных работ .....	10
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .....	12

## 1 Цель дисциплины.

*Целью изучения дисциплины* является актуализация значимости различных математических моделей с целью их применения как в практической деятельности, так и для изучения смежных дисциплин (физика, химия, экология, экономика, гуманитарные дисциплины), а также развитие способности использовать математические знания для ориентирования в современном обществе.

В ходе изучения дисциплины будет сформирована компетенция **УК-1** (способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач).

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции, индикаторы достижения, знания, умения, навыки (ЗКВ), формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
<b>УК-1</b> (способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач).	УК 1.1 Решает поставленные задачи с применением системного подхода. УК 1.2 Соотносит разнородные явления и систематизирует их в соответствии с требованиями и условиями задачи. УК 1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками. УК 1.4 Владеет приемами сбора, структурирования и систематизации информации. УК 1.5 Имеет практический опыт представления информации с помощью различных математических моделей.	Знать: -особенности моделирования и его особую роль в науке и практической деятельности; -основные способы представления математических моделей; -способы применения математических знаний в общественной и профессиональной деятельности. Уметь: -ориентироваться в системе математических знаний как целостных представлений для формирования научного мировоззрения; -применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы математических наук в социальной и профессиональной деятельности; -применять методы математического моделирования для решения практических и профессиональных задач. Владеть навыками: -использования математических знаний в контексте практической и профессиональной деятельности; -математического моделирования реальных и социальных процессов.

**Место дисциплины.** Дисциплина входит в коммуникативно-цифровой модуль и является дисциплиной выбора, изучается на 3 курсе заочной формы обучения.

## 1 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий.

## Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1.Общая трудоемкость дисциплины	72		72
2.Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	24		8
Аудиторная работа (всего):	24		8
в том числе:			
лекции			
практические занятия, семинары	24		
практикумы			8
лабораторные работы			
в интерактивной форме	6		
в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):	48		
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы/контактная работа			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)			
творческая работа (эссе)			
3.Самостоятельная работа обучающихся (всего)	48		60
4. Промежуточная аттестация обучающегося	Зачет		4

### 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

#### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3- Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоемкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)						Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия лекц.	практи.	СРС	Аудиторн. занятия лекц.	практи.	СРС	
<b>Семестр 4</b>									
	Раздел. Основные положения математического моделирования	24					2	24	
1	Понятия «моделирование» и «модель».	13					1	12	ПР-1
2-3	Этапы построения математических моделей	13					1	12	ПР-1
	Раздел. Математические модели в природе и обществе	42					6	36	
4-6	Математические модели в социально-экономической сфере	13					1	12	ПР-2
7-9	Математические модели в природе и технике	14					2	12	ПР-2
10-12	Математические модели в повседневной жизни	13					1	12	ПР-2
12	Промежуточная аттестация - зачет	4							УО-3
<b>ИТОГО по семестру 4</b>		<b>72</b>		<b>24</b>	<b>48</b>		<b>8</b>	<b>60</b>	

### 3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 4 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
<b>Семестр 4</b>		
<i>Содержание практических занятий</i>		
<b>1</b>	<b><i>Основные положения математического моделирования</i></b>	
1.1	Понятия «моделирование» и «модель».	Математика и естествознание. Понятие модели и моделирования. Примеры математических моделей. Цели построения моделей. Свойство моделей. Формы представления моделей. Моделирование. Классификация моделей
1.2	Этапы построения математических моделей	Построение простейших математических моделей в текстовых задачах на движение и совместную работу. Подходы к построению математических моделей. Использование статистических моделей в ходе обработки экспериментальных данных.
<b>2</b>	<b><i>Математические модели в природе и обществе</i></b>	
2.1	Математические модели в социально-экономической сфере	Некоторые особенности моделирования социальных процессов. Некоторые модели финансовых и экономических процессов.
2.2	Математические модели в природе и технике	Модели эволюции и развития в биологии. Модели распределения биологических систем. Моделирование экологических процессов.
2.3	Математические модели в повседневной жизни	Использование математических моделей при решении задач на смешивание веществ (правило и модель Магницкого). Использование математических моделей при обработке данных. Математические модели теории принятия решений.
Промежуточная аттестация - <i>зачет</i>		

### 4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Шкала и показатели оценивания результатов учебной работы обучающихся по видам в балльно-рейтинговой системе (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации (шкала и показатели оценивания)	Баллы (17 недель)
Текущая учебная работа в		Практические занятия (отчет о выполнении)	<b>1 балл</b> - посещение 1 практического занятия <b>3 балла</b> – посещение 1 занятия и	12 - 36

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации (шкала и показатели оценивания)	Баллы (17 недель)
семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)		лабораторной работы) (12 занятий).	существенный вклад на занятии в работу всей группы	13 - 20
		Контрольные работы (1 работа)	<b>13 баллов</b> (выполнено 51 - 65% заданий) <b>16 баллов</b> (выполнено 66 - 85% заданий) <b>20 баллов</b> (выполнено 86 - 100% заданий)	
		Реферат (по 1 разделу)	<b>12 баллов</b> (пороговое значение) <b>24 баллов</b> (максимальное значение)	
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				40 –80
Промежуточная аттестация (зачет)	<b>11 - 20</b>	Тест (10 заданий)	<b>2 балла</b> за каждое правильно выполненное задание теста <b>11 балла</b> (пороговое значение) <b>20 баллов</b> (максимальное значение)	11 - 20
<b>Итого по промежуточной аттестации (зачету)</b>				20
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 8)

Таблица 6 – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

Сумма набранных баллов	Уровни освоения дисциплины и компетенций	Экзамен		Зачет
		Оценка	Буквенный эквивалент	Буквенный эквивалент
86 - 100	Продвинутый	5	отлично	Зачтено
66 - 85	Повышенный	4	хорошо	
51 - 65	Пороговый	3	удовлетворительно	
0 - 50	Первый	2	неудовлетворительно	Не зачтено

## 5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Учебная литература

Основная литература:

1. Абдурахманов, Р. Г. Математические методы в биологии (математическая статистика) : учебно-методическое пособие / Р. Г. Абдурахманов, Р. А. Халилов. — Махачкала : ДГУ, 2018. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158331>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Арзамасцев, А. А. Математические модели в естественных науках : учебное пособие / А. А. Арзамасцев, Н. А. Зенкова. — Тамбов : ТГУ им. Г.Р.Державина, 2021. — 102 с. — ISBN 978-5-00078-432-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177085>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Балдин, К. В. **Математические** методы и **модели** в экономике: учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общей ред. доктора экономических наук, профессора К. В. Балдина ; Российская академия образования, НОУ ВПО "Московский психолого-социальный институт". - Москва : ФЛИНТА [и др.], 2012. - 328 с. - ISBN 978-5-9765-0313-7.
4. Гринин А.С. Математическое моделирование в экологии : учебное пособие для вузов. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. - 269с. - (Oikos). - Гриф УМЦ "Рекомендовано". - ISBN 5-238-00440-0.
5. Куделин, О. Г. Математические методы и модели : учебное пособие / О. Г. Куделин, Е. В. Смирнова, О. И. Линевич. — Новосибирск : СГУВТ, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-8119-0820-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147156>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Романов, М. Ф. **Математическиемодели** в экологии: учебное пособие. - 2-е изд. ;испр. и доп. - Санкт-Петербург : Иван Федоров, 2003. - 239 с. - Библиогр.: с. 223-227. - ISBN 5819400623.
7. Федосеев, В. В. **Экономико-математические** методы и прикладные **модели** : учебник для бакалавров / В. В. Федосеев, А. Н. Гармаш, И. В. Орлова ; под ред. В. В. Федосеева. - 3-е издание ; переработанное и дополненное. - Москва :Юрайт, 2013. - 328 с. - (Бакалавр.Базовый курс). - ISBN 978-5-9916-2499-2.
8. Федоткин, М. А. **Модели** в теории вероятностей : учебник / М. А. Федоткин. - Москва [и др.] :Физматлит [и др.], 2012. - 608 с. - Гриф УМС "Допущено". - ISBN 978-5-9221-1384-7.

#### Дополнительная литература:

1. Воронов, М. В. Математика для студентов гуманитарных факультетов : учебник для вузов / М. В. Воронов, Г. П. Мещерякова. - Ростов-на-Дону:

- Феникс, 2002. - 375 с. : ил. - (Учебники, учебные пособия). - Библиогр.: с. 361-365. - ISBN 5222022129.
2. Крамер, Г. Математические методы статистики : перевод с английского / Г. Крамер ; под ред. А. Н. Колмогорова. - Изд. 2-е ; стер. - Москва : Мир, 1975. - 648 с. - Библиогр.: с. 635-641.
  3. Новиков, А. И. Математические методы в психологии (логопедии) : учебное пособие / А.И. Новиков, Н.В. Новикова. — Москва :ИНФРА-М, 2021. — 376 с. — (Высшее образование:Бакалавриат). — DOI 10.12737/1018182. - ISBN 978-5-16-015127-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1362121>. – Режим доступа: по подписке.
  4. Уразаева, Л. Ю. Математика для решения прикладных задач: монография / Л. Ю. Уразаева. - Москва : ФЛИНТА, 2017. - 55 с. - ISBN 978-5-9765-3333-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/158319>. – Режим доступа: по подписке.
  5. Попов, А. М. **Экономико-математические** методы и модели. Высшая математика для экономистов : учебник для бакалавров / А. М. Попов, В. Н. Сотников. - 2-е издание ; исправленное и дополненное. - Москва :Юрайт, 2012. - 479 с. - (Бакалавр.Базовый курс). - ISBN 978-5-9916-2033-8.
  6. Шмидт, В. М. **Математические** методы в ботанике: учебное пособие / В. М. Шмидт ; Ленинградский государственный университет имени А. А. Жданова. - [Ленинград] : Издательство Ленинградского университета, 1984. - 285, [3] с. : ил. - Библиогр.: с. 281-286. - ISBN XXXXXXXXX.

## 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение

### дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

<p><b>105 Компьютерный класс.</b> Учебная аудитория для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий лекционного типа;</li> <li>- занятий семинарского (практического) типа;</li> <li>- групповых и индивидуальных консультаций;</li> <li>- текущего контроля и промежуточной аттестации.</li> </ul> <p><b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска меловая, столы, стулья.</p> <p><b>Оборудование:</b> <i>стационарное</i> - компьютер преподавателя, компьютеры для обучающихся (11 шт.); <i>переносное</i> - проектор.</p> <p><b>Используемое программное обеспечение:</b> MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), MozillaFirefox (свободно распространяемое ПО),</p>	<p>654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6</p>
---	--

<p>GoogleChrome (свободно распространяемое ПО), Yandex.Browser (отечественное свободно распространяемое ПО), PascalABC.NET(свободно распространяемое ПО), AdobeReaderXI (бесплатная версия), WinDjView 2.0.2 (свободно распространяемое ПО).</p> <p><b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b></p>	
<p><b>106 Помещение для самостоятельной работы обучающихся.</b></p> <p><b>Специализированная (учебная) мебель:</b> столы, стулья, доска меловая.</p> <p><b>Оборудование:</b> <i>стационарное</i> - компьютеры (4 шт.).</p> <p><b>Используемое программное обеспечение:</b> MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).</p> <p><b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b></p>	<p>654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6</p>

### 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

#### Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://www.window.edu.ru>.
3. zbMATH - <https://zbmath.org/> - математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.

### 6.Иные сведения и (или) материалы.

#### 6.1.Примерные темы письменных учебных работ

##### Темы рефератов для раздела “Основные положения математического моделирования”

1. Базовые принципы математического моделирования
2. Критерии качества математических моделей.
3. Основы математического моделирования: требования к моделям, свойства моделей, составление моделей, примеры.
4. Классификация методов построения моделей систем.
5. Построение моделей идентификации поисковыми методами.
6. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.
7. Технология построения моделей (в общем случае и для конкретных схем).
8. Математическое моделирование как наука и искусство.
9. Современные методы прогнозирования явлений и процессов.

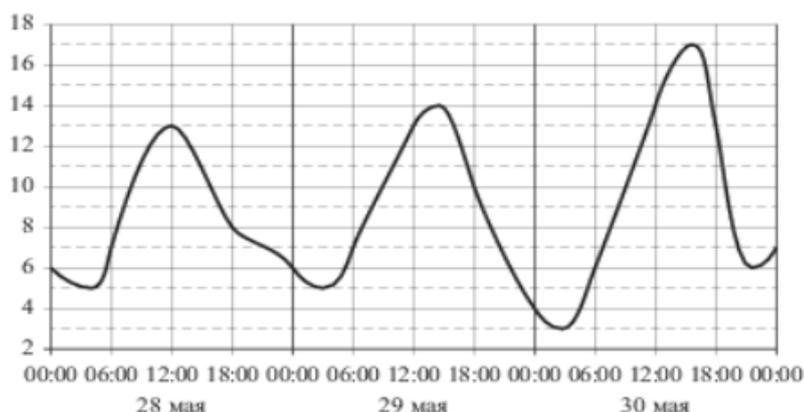
10. Классификация языков и систем моделирования.
11. Сети массового обслуживания и их применение.
12. Типовые математические модели сетей массового обслуживания (открытых и замкнутых).
13. Качественные методы моделирования систем.
14. Системная динамика как методология и инструмент исследования сложных процессов.
15. Математические модели онтологии предметных областей.
16. Моделирование систем на основе анализа размерностей и теории подобия.
17. Модели информационного поиска в массиве документов.
18. Способы автоматизированного извлечения знаний о предметной области из текстов электронных документов.

## Контрольная работа по разделу “Математические модели в природе и обществе”

Вариант (образец)

### *Математические средства представления информации*

1. На рисунке показано изменение температуры воздуха на протяжении трех суток. По горизонтали указывается дата и время, по вертикали – значение



температуры в градусах Цельсия. Определите по рисунку наименьшую температуру воздуха 29 мая. Ответ дайте в градусах Цельсия.

2. Представить условие задачи в виде таблицы и построить математическую модель.

Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города  $A$  в город  $B$ , расстояние между которыми равно 70 км. На следующий день он отправился обратно в  $A$  со скоростью на 3 км/ч больше прежней. По дороге он сделал остановку на 3 часа. В результате велосипедист затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из  $A$  в  $B$ . Найдите скорость велосипедиста на пути из  $B$  в  $A$ .

3. Решите задачу, используя модель Магницкого.

На аукционе одна картина была продана с прибылью 20%, а другая – с прибылью 50%. Общая прибыль от продаж двух картин составила 30 %. У какой картины первоначально цена выше и во сколько раз?

4. Постройте математическую модель для решения задачи.

В марте 2019 года Андрей открыл вклад в банке. Первого января каждого года банк начисляет некоторый постоянный процент  $p$ . Затем в марте Андрей пополняет счет таким образом, чтобы сумма денег на счете возрастала согласно следующей таблице:

Март 2019	Март 2020	Март 2021	Март 2022
S	2S	3S	4S

В марте 2022 года Андрей, как обычно пополнил вклад, а через месяц снял все деньги со счета. Известно, что всего Андрей дополнительно внес сумму, на 140% превышающую исходный вклад. Найдите  $p$ .

5. При изучении учебной нагрузки учащихся попросили 30 восьмиклассников отметить время (с точностью до 0,1 ч), которое они затратили в определенный день на выполнение домашних заданий. Получили следующие данные:

2,7	2,5	3,1	3,1	3,4	1,6	1,8	4,2	2,6	3,4
3,2	2,9	1,9	1,5	3,7	3,6	3,1	2,9	2,8	1,6
3,1	3,4	2,2	2,8	4,1	2,4	4,2	1,9	3,6	1,8

- 1). Построить вариационный ряд распределения.
- 2). Построить статистический ряд распределения.
- 3). Построить интервальный ряд распределения. Для этого установить, на какое количество классов  $K$  разбивается данный ряд наблюдений:

$K=1+3,322 \lg N$ , где  $N$  – объем выборки

В нашем случае  $N=30$ , значит  $K=1+3,322 \lg 30=5,9$

Найти ширину класса  $h$ :  $h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{K}$

Интервальный ряд распределения представить в виде таблицы

Класс границ	Частота $n_i$

- 4). Построить полигон распределения, используя результаты пункта 2.
- 5). Построить гистограмму распределения

Клас с границ							
$n_i/h$							

## 6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания к зачету

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
<b>1. Основные положения математического моделирования</b>		
1.1 Понятия «моделирова	1. Что позволяет осуществить	1. Постройте линейную математическую модель Для производства столов и шкафов мебельная

<p>ние» и «модель».</p>	<p>математическое моделирование до создания реальной системы, объекта?</p> <p>2. Сформулируйте основную задачу математического моделирования.</p> <p>3. Дайте определение математической модели.</p> <p>4. Что является важнейшей характеристикой математической модели?</p> <p>5. Как выглядит линейная детерминированная модель в общем виде?</p> <p>6. Что такое когнитивная модель?</p> <p>7. Какие модели называют содержательными?</p>	<p>фабрика использует необходимые ресурсы. Нормы затрат ресурсов на одно изделие данного вида, прибыль от реализации одного изделия и общее количество имеющихся ресурсов каждого вида приведены в следующей таблице:</p>																										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Ресурсы</th> <th colspan="2">Нормы затрат ресурсов на одно изделие</th> <th rowspan="2">Общее количество ресурсов</th> </tr> <tr> <th>стол</th> <th>шкаф</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4"><i>Древесина (м<sup>3</sup>):</i></td> </tr> <tr> <td><i>I вида</i></td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td><i>II вида</i></td> <td>0,1</td> <td>0,3</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td><i>Трудоемкость (человеко-ч)</i></td> <td>1,2</td> <td>1,5</td> <td>371,4</td> </tr> <tr> <td><i>Прибыль от реализации одного изделия (руб.)</i></td> <td>600</td> <td>800</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ресурсы	Нормы затрат ресурсов на одно изделие		Общее количество ресурсов	стол	шкаф	<i>Древесина (м<sup>3</sup>):</i>				<i>I вида</i>	0,2	0,1	40	<i>II вида</i>	0,1	0,3	60	<i>Трудоемкость (человеко-ч)</i>	1,2	1,5	371,4	<i>Прибыль от реализации одного изделия (руб.)</i>	600	800	
Ресурсы	Нормы затрат ресурсов на одно изделие			Общее количество ресурсов																								
	стол	шкаф																										
<i>Древесина (м<sup>3</sup>):</i>																												
<i>I вида</i>	0,2	0,1	40																									
<i>II вида</i>	0,1	0,3	60																									
<i>Трудоемкость (человеко-ч)</i>	1,2	1,5	371,4																									
<i>Прибыль от реализации одного изделия (руб.)</i>	600	800																										
		<p>Определить, сколько столов и шкафов следует изготавливать фабрике, чтобы прибыль от их реализации была максимальной.</p>																										
<p>1.2 Этапы построения математических моделей</p>	<p>8. Перечислите основные этапы построения математической модели.</p> <p>9. Опишите два принципа построения математической модели.</p> <p>10. Какие подходы к построению математической модели вам известны? В чем они заключаются?</p> <p>11. Дайте определение корректности</p>	<p>2. Представить условие задачи в виде таблицы и построить математическую модель.</p> <p>Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города <i>A</i> в город <i>B</i>, расстояние между которыми равно 70 км. На следующий день он отправился обратно в <i>A</i> со скоростью на 3 км/ч больше прежней. По дороге он сделал остановку на 3 часа. В результате велосипедист затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из <i>A</i> в <i>B</i>. Найдите скорость велосипедиста на пути из <i>B</i> в <i>A</i>.</p>																										

	математической модели.									
<b>2. Математические модели в природе и обществе</b>										
Математические модели в социально-экономической сфере	12. Приведите несколько примеров математических моделей для описания социально-экономических процессов.	3. Постройте математическую модель для решения задачи. В марте 2019 года Андрей открыл вклад в банке. Первого января каждого года банк начисляет некоторый постоянный процент $p$ . Затем в марте Андрей пополняет счет таким образом, чтобы сумма денег на счете возросла согласно следующей таблице: <table border="1" data-bbox="715 501 1382 613"> <tr> <td>Март 2019</td> <td>Март 2020</td> <td>Март 2021</td> <td>Март 2022</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>2S</td> <td>3S</td> <td>4S</td> </tr> </table> В марте 2022 года Андрей, как обычно пополнил вклад, а через месяц снял все деньги со счета. Известно, что всего Андрей дополнительно внес сумму, на 140% превышающую исходный вклад. Найдите $p$ .	Март 2019	Март 2020	Март 2021	Март 2022	S	2S	3S	4S
Март 2019	Март 2020	Март 2021	Март 2022							
S	2S	3S	4S							
Математические модели в природе и технике	13. Приведите несколько примеров математических моделей для описания физических процессов. 14. Назовите простейшие математические модели в биологии. 15. Какие математические методы применяются в химии? 16. Какие методы эволюции вам известны?	4. Вес летчика с парашютом 80 кг. Сопротивление воздуха при спуске парашюта пропорционально квадрату его скорости $v$ (коэффициент пропорциональности $k=400$ ). Определить скорость спуска в зависимости от времени и установить максимальную скорость спуска.								
Математические модели в повседневной жизни	17. Что включает в себя простейшая схема принятия решений? 18. Что такое цель? 19. Что такое критерий оптимальности? 20. Сформулируйте	5. Решите задачу, используя модель Магницкого. На аукционе одна картина была продана с прибылью 20%, а другая – с прибылью 50%. Общая прибыль от продаж двух картин составила 30%. У какой картины первоначально цена выше и во сколько раз?  6. Длительность лечения больных пневмонией в стационаре (в днях): 15; 20; 18; 20; 25; 11; 12; 13; 24; 23; 23; 24; 21; 22; 21; 23; 23; 22; 21; 14; 14; 22; 15; 16; 20; 20; 16; 16; 20; 17; 17. Выполните статистическую обработку данных по следующей схеме: выполнить ранжирование признака								

	<p>задачу принятия решения.</p> <p>21. Сформулируйте правило Магницкого.</p> <p>22. Какие простейшие статистические модели первичной обработки результатов экспериментальной работы существуют?</p>	<p>и составить безинтервальный вариационный ряд распределения; построить полигон распределения; составить равноинтервальный вариационный ряд, разбив всю вариацию на <math>k</math> интервалов; построить гистограмму распределения.</p>
--	---	--

Составитель: доцент каф. МФиММ Осипова Л.А.