Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
4710e6fadd9a6b80e244d728abdb661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

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._____
«15» марта 2022 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 2022

Новокузнецк 2022

Оглавление

1 Цель дисциплины. 3
1.1 Формируемые компетенции 3
1.2 Индикаторы достижения компетенций 3
1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине 4
2 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 5
4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. 6
5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины 7
5.1 Учебная литература 7
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины 7
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 12
аттестации 12

1 Цель дисциплины.

Целью изучения дисциплины является актуализация значимости различных математических моделей с целью их применениякак 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).

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
Универсальная	Системное и критическое мышление	**УК-1** способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
УК-1 (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.	К.М.02.03 Основы системного анализа и математической обработки информации **К.М.02.ДВ.01.02 Математические модели реальных процессов в природе и обществе** К.М.04.14(У) Учебная практика. Ознакомительная практика К.М.10.01(П) Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая практика). К.М.10.03(П) Производственная практика. Преддипломная практика. К.М.11.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
УК-1 (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.

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – 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 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)						Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
Семестр 4									
	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
ИТОГО по семестру 4		72		24	48		8	60	

УО-3 - зачет, ПР-2 - контрольная работа, ПР-1– реферат

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	Семестр 4	
Содержание практических занятий		
1	***Основные положения математического моделирования***	
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.
2	***Математические модели в природе и обществе***	
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 - *зачет*	

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 7.

Таблица 7 - 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 семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)		Практические занятия (отчет о выполнении лабораторной работы) (12 занятий).	**1 балл** - посещение 1 практического занятия **3 балла** – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы	12 - 36
		Контрольные работы (1 работа)	**13 баллов** (выполнено 51 - 65% заданий) **16 баллов** (выполнено 66 - 85% заданий) **20 баллов** (выполнено 86 - 100% заданий)	13 - 20
		Реферат (по 1 разделу)	**12 баллов** (пороговое значение) **24 баллов** (максимальное значение)	15 - 24
Итого по текущей работе в семестре				40 –80
Промежуточная аттестация (зачет)	**11 - 20**	Тест (10 заданий)	**2 балла**за каждое правильно выполненное задание теста **11 балла** (пороговое значение) **20 баллов** (максимальное значение)	11 - 20

Итого по промежуточной аттестации (зачету)				20
Суммарная оценка по дисциплине: 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 8 – 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. Математическе 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 XXXXXXXX.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

105 Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. **Специализированная (учебная) мебель:** доска меловая, столы, стулья. **Оборудование:** *стационарное* - компьютер преподавателя, компьютеры для обучающихся (11 шт.); *переносное* - проектор. **Используемое программное обеспечение:** MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), MozillaFirefox (свободно распространяемое ПО), 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). **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**	654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6
106 Помещение для самостоятельной работы обучающихся. **Специализированная (учебная) мебель:** столы, стулья, доска меловая. **Оборудование:** *стационарное* - компьютеры (4 шт.). **Используемое программное обеспечение:** MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО). **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**	654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6

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”

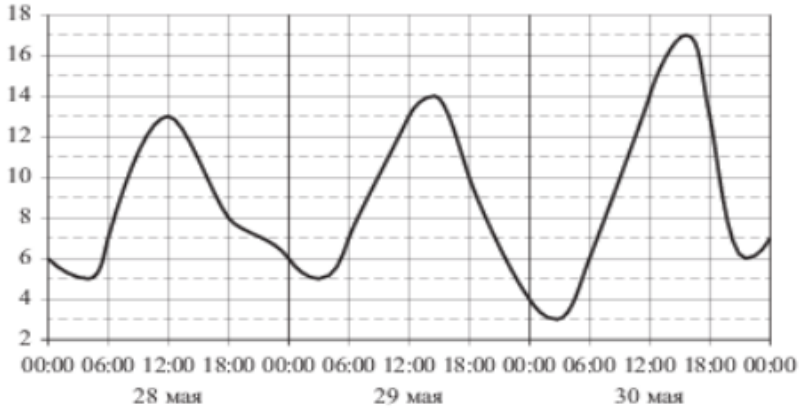
1. Базовые принципы математического моделирования
2. Критерии качества математических моделей.
3. Основы математического моделирования: требования к моделям, свойства моделей, составление моделей, примеры.
4. Классификация методов построения моделей систем.
5. Построение моделей идентификации поисковыми 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 классовK разбивается данный ряд наблюдений:

K=1+3,322lgN**,** где N – объем выборки

В нашем случае N=30, значитK=1+3,322lg30=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 полигонраспределения, используя результаты пункта 2.

5). Построить гистограмму распределения

Класс границ							
n_i/h							

6.2.Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания к зачету

<table>
<tr><th>Разделы и темы</th><th>Примерные теоретические вопросы</th><th>Примерные практические задачи</th></tr>
<tr><td colspan="3">1. Основные положения математического моделирования</td></tr>
<tr><td>1.1 Понятия «моделирование» и «модель».</td><td>1. Что позволяет осуществить математическое моделирование до создания реальной системы, объекта?
2. Сформулируйте основную задачу математического моделирования.
3. Дайте определение математической модели.
4. Что является</td><td>1. Постройте линейную математическую модель
Для производства столов и шкафов мебельная 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:
<table>
<tr><td rowspan="2">Ресурсы</td><td colspan="2">Нормы затрат ресурсов на одно изделие</td><td rowspan="2">Общее количество ресурсов</td></tr>
<tr><td>стол</td><td>шкаф</td></tr>
<tr><td>Древесина (м³):
I вида
II вида</td><td>
0,2
0,1</td><td>
0,1
0,3</td><td>
40
60</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>важнейшей характеристикой математической модели?
5. Как выглядит линейная детерминированная модель в общем виде?
6. Что такое когнитивная модель?
7. Какие модели называют содержательными?</td><td>
<table>
<tr><td>Трудоемкость (человеко-ч)</td><td>1,2</td><td>1,5</td><td>371,4</td></tr>
<tr><td>Прибыль от реализации одного изделия (руб.)</td><td>600</td><td>800</td><td></td></tr>
</table>
Определить, сколько столов и шкафов следует изготовлять фабрике, чтобы прибыль от их реализации была максимальной.</td></tr>
<tr><td>1.2 Этапы построения математических моделей</td><td>8. Перечислите основные этапы построения математической модели.
9. Опишите два принципа построения математической модели.
10. Какие подходы к построению математической модели вам известны? В чем они заключаются?
11. Дайте определение корректности математической модели.</td><td>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.</td></tr>
<tr><td colspan="3">2. Математические модели в природе и обществе</td></tr>
<tr><td>Математические модели в социально-экономической сфере</td><td>12. Приведите несколько примеров математических моделей для описания социально-экономических процессов.</td><td>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 возрастала согласно следующей таблице:
<table>
<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.</td></tr>
</table>

		Известно, что всего Андрей дополнительно внес сумму, на 140% превышающую исходный вклад. Найдите *p*.
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 к=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 задачу принятия решения. 21. Сформулируйте правило Магницкого. 22. Какие простейшие статистические модели первичной обработки результатов экспериментальной работы существуют?	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 и составить безинтервальный вариационный ряд распределения; построить полигон распределения;составить равноинтервальный вариационный ряд, разбив всю вариацию на ***k*** интервалов;построить гистограмму распределения.

Составитель: доцент каф. МФиММ Осипова Л.А.