

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2022 10:55:59  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

**Институт экологии**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Прикладные задачи математического моделирования**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

**Моделирование и прогнозирование процессов в экологии и экономике**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2022 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель курса** - овладение обучающимися основными понятиями и методами построения математических моделей для решения задач, экологии и экономике

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Прикладные задачи математического моделирования» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.1 Знать основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики.
		ОПК-1.2 Уметь использовать методы математического моделирования, информационные технологии для решения задач фундаментальной и прикладной математики..
		ОПК-1.3 Владеть практическими навыками решения задач фундаментальной и прикладной математики, методами математического моделирования, информационными технологиями и основами их использования в профессиональной деятельности, навыками профессионального мышления и арсеналом методов и подходов, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах.
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Знать основные методы и принципы математического моделирования, области их применения, особенности объектов моделирования и методики исследования моделей; основные проблемы конкретной предметной области, требующие использования современных научных методов исследования; методы и средства теоретических научных исследований, позволяющие решать конкретные проблемы данной предметной области
		ОПК-3.2 Уметь ориентироваться в круге основных проблем, возникающих в различных областях профессиональной деятельности и использовать методы анализа и синтеза для получения новых научных знаний; разрабатывать математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решения и профессионально интерпретировать смысл полученного результата

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		ОПК-3.3 Владеть методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов; способами содержательной интерпретации полученных результатов; методами математической обработки результатов решения профессиональных задач; пакетами прикладных программ
ПК-2	Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	ПК-2.1 Знать: Современные тенденции и направления в научных исследованиях, проводимых в мире
		ПК-2.2 Уметь: Исследовать и разрабатывать математические модели, методы и алгоритмы по тематике проводимых научных исследований
		ПК-2.3 Владеть: инструментальными средствами по тематике проводимых научноисследовательских проектов
ПК-11	Способен разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и информационных технологий	ПК-11.1 Знать:- теоретические основы прикладной математики и информационных технологий - историю прикладной математики - историю развития информационных технологий - фундаментальные концепции и профессиональные результаты, системные методологии в профессиональной области
		ПК-11.2 Уметь:- использовать новые знания и применять их в профессиональной деятельности - использовать современные теории, методы, системы и средства прикладной математики и информационных технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач
		ПК-11.3 Владеть:- языком предметной области и ее методологией

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Прикладные задачи математического моделирования» относится к базовой компоненте блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Прикладные задачи математического моделирования».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	Математические модели экономических процессов Математические модели динамических процессов биосферы	Дополнительные главы математического моделирования
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	Теория вероятностей и математическая статистика Дифференциальные уравнения Дискретная математика Вариационное исчисление и оптимальное управление Математические модели экономических процессов Прогнозирование в экономике Математические методы в управлении Математические модели динамических процессов биосферы Прогнозирование в экологии Моделирование в задачах техносферной безопасности	Теория и методы разработки управленческих решений Дополнительные главы математического моделирования Технологии вычислительного эксперимента Научно-исследовательская работа Преддипломная практика Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
ПК-2	Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	Современные проблемы экологии Макроэкономика Математические модели экономических процессов Прогнозирование в экономике Математические методы в управлении Математические модели динамических процессов биосферы Прогнозирование в экологии Моделирование в задачах техносферной безопасности	Преддипломная практика Научно-исследовательская работа
ПК-11	Способен разрабатывать аналитические обзоры	Профессиональный иностранный язык	Преддипломная практика Выпускная квалификационная работа

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	состояния области прикладной математики и информационных технологий	История математики и методология науки	

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

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

Общая трудоемкость дисциплины «Прикладные задачи математического моделирования» составляет 4 зачетных единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.	34		34		
Лекции (ЛК)	17		17		
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	17		17		
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	91		91		
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	19		19		
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144		144	
	зач.ед.	4		4	

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНО-ЗАОЧНОЙ** формы обучения\*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.	34			34	
Лекции (ЛК)	17			17	
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	17			17	
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	74			74	
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.					
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108		108	
	зач.ед.	3		3	

\* - заполняется в случае реализации программы в очно-заочной форме

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Введение	Основные понятия математического моделирования систем и процессов.	ЛК

Классические модели математической экологии	Модель Бейли эпидемий в популяции. Динамика плотности популяции. Модель «хищник-Жертва» Лотки-Вольтерра. Модель динамики биомассы микроорганизмов. Дискретные модели популяций. Модели переноса воздушных загрязнений. Модель загрязнения реки. Модель глобального цикла углерода.	ЛК, СЗ
Классические модели математической экономики	Особенности применения метода математического моделирования в экономике. Классификация экономико-математических моделей. Задачи оптимизации и линейное программирование. Модели рынка, модели поведения потребителей, производственные модели.	ЛК, СЗ
Когнитивное моделирование социо-эколого-экономических систем	Особенности моделирования социо-эколого-экономических систем. Основные понятия теории графов. Ориентированные, знаковые, взвешенные графы. Моделирование различных социо-эколого-экономических процессов при помощи знаковых орграфов и их анализ. Моделирование при помощи взвешенных орграфов и выбор стратегий управления системой.	ЛК, СЗ

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 15 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	MS Windows 10 64bit Microsoft Office 2010
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	MS Windows 10 64bit Microsoft Office 2010

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Основы математического моделирования: учебное пособие / С.В. Звонарев. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. — 112 с.  
[https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/68494/1/978-5-7996-2576-4\\_2019.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/68494/1/978-5-7996-2576-4_2019.pdf)
2. ВЕДЕНИЕ В ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ: Автор: анкратов Е.Л., Булаева Е.А., Болдыревский П.Б. Учебное пособие. - Нижний Новгород: ижегородский госуниверситет, 2017. - 113 с  
[http://www.lib.unn.ru/students/src/Pankratov\\_Bulaeva\\_Boldyrevskii.pdf](http://www.lib.unn.ru/students/src/Pankratov_Bulaeva_Boldyrevskii.pdf)

*Дополнительная литература:*

1. Робертс Ф.С. Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам  
[http://kpfu.ru/portal/docs/F\\_739637412/Avhadiev.\\_.Chislennye.metody.analiza.pdf](http://kpfu.ru/portal/docs/F_739637412/Avhadiev._.Chislennye.metody.analiza.pdf)
2. Волков, Е.А. Математические модели в экономике: учебное пособие / И.А. Печерских, А.Г. Семенов; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2011. – 191 с. <http://e-lib.kemtipp.ru/uploads/29/pmii098.pdf>

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

- Численные методы в задачах и упражнениях - [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=4399](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4399)
- Единое образовательное окно - <http://window.edu.ru/>
- Методы вычислительной математики - [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=255](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=255)
- Общероссийский математический портал - <http://www.mathnet.ru/>

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Прикладные задачи математического моделирования» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - Ом и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН (положения/порядка).

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

Доцент департамента ЭБиМКП

\_\_\_\_\_  
Должность, БУП

**Ледашева Т.Н.**

\_\_\_\_\_  
Подпись

\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент департамента ЭБиМКП

\_\_\_\_\_  
Должность, БУП



\_\_\_\_\_  
Подпись

**Ледашева Т.Н.**

\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Прикладные задачи  
математического моделирования»**

**Описание балльно - рейтинговой системы.**

Знания студентов оцениваются по рейтинговой системе. Оценка знаний по рейтинговой системе основана на идее поощрения систематической работы студента в течение всего периода обучения.

При выставлении оценок используется балльно-рейтинговая система, в соответствии с Положением о БРС оценки качества освоения основных образовательных программ, принятого Решением Ученого совета университета (протокол №6 от 17.06.2013 г) и утвержденного Приказом Ректора Университета от 20.06.2013 года.

**Система оценок**

Баллы БРС	Традиционные оценки РФ	ESTC
95-100	5	A
86-94		B
69-85	4	C
61-68	3	D
51-60		E
31-50	2	FX
0-30		F
51-100	Зачет	Passed

**Правила применения БРС**

1. Раздел (тема) учебной дисциплины считаются освоенными, если студент набрал более 50 % от возможного числа баллов по этому разделу (теме).
2. Студент не может быть аттестован по дисциплине, если он не освоил все темы и разделы дисциплины.
3. По решению преподавателя и с согласия студентов, не освоивших отдельные разделы (темы) изучаемой дисциплины, в течение учебного семестра могут быть повторно проведены мероприятия текущего контроля успеваемости или выданы дополнительные учебные задания по этим темам или разделам. При этом студентам за данную работу засчитывается минимально возможный положительный балл (51 % от максимального балла).
4. При выполнении студентом дополнительных учебных заданий или повторного прохождения мероприятий текущего контроля полученные им баллы засчитываются за конкретные темы. Итоговая сумма баллов не может превышать максимального количества баллов, установленного по данным темам.
5. График проведения мероприятий текущего контроля успеваемости формируется в соответствии с календарным планом курса. Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.

6. Время, которое отводится студенту на выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости, устанавливается преподавателем. По завершении отведенного времени студент должен сдать работу преподавателю, вне зависимости от того, завершена она или нет.
7. Использование источников (в том числе конспектов лекций и лабораторных работ) во время выполнения контрольных мероприятий возможно только с разрешения преподавателя.
8. Отсрочка в прохождении мероприятий текущего контроля успеваемости считается уважительной только в случае болезни студента, что подтверждается наличием у него медицинской справки. В этом случае выполнение контрольных мероприятий осуществляется после выздоровления студента в срок, назначенный преподавателем. В противном случае, отсутствие студента на контрольном мероприятии признается не уважительным.
9. Студент допускается к итоговому контролю знаний с любым количеством баллов, набранных в семестре.

#### шкалы оценивания

Оценочное средство	Шкала оценивания			
	Ниже порогового	Пороговый	Базовый	Высокий
Работа на семинаре, групповое обсуждение, решение общих задач	Отсутствие участия 0	Единичное высказывание 0,5	Активное участие в обсуждении 1	Высказывание неординарных суждений 1
Выполнение домашних заданий	Невыполнение 0	Решение не в срок 1	Решение в срок, с ошибками 2	Решение в срок, без ошибок 2
Реферат	Отсутствие 0	Тема не раскрыта и/или доклад не озвучен 1-5	Доклад озвучен с ошибками 6-9	Без замечаний 10

#### Темы рефератов:

Математическое моделирование в решении конкретной задачи экологии или экономики

#### Тестовые вопросы

1. Математическое моделирование это средство для
  - а) изучения свойств реальных объектов в рамках поставленной задачи**
  - б) упрощения поставленной задачи
  - в) поиска физической модели
  - г) принятия решения в рамках поставленной задачи
  
2. Какой модели быть не может?
  - а) вещественной, физической
  - б) идеальной, физической**
  - в) вещественной, математической
  - г) идеальной, математической

3. По поведению математических моделей во времени их разделяют на
- а) детерминированные и стохастические
  - б) **статические и динамические**
  - в) непрерывные и дискретные
  - г) аналитические и имитационные
4. Как называется замещаемый моделью объект?
- а) копия
  - б) **оригинал**
  - в) шаблон
  - г) макет
5. Что такое математическая модель?
- а) точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
  - б) точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
  - в) **приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала**
  - г) приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
6. Какие виды математических моделей получаются при разделении их по принципам построения?
- а) **аналитические, имитационные**
  - б) детерминированные, стохастические
  - в) стохастические, аналитические
  - г) детерминированные, имитационные
7. На какой язык должна быть "переведена" прикладная задача для ее решения с использованием ЭВМ?
- а) неформальный математический язык
  - б) **формальный математический язык**
  - в) формальный физический язык
  - г) неформальный физический язык
8. Что такое линейное программирование
- а) **это направление математического программирования, изучающее методы решения экстремальных задач, которые характеризуются линейной зависимостью между переменными и линейным критерием**
  - б) раздел математического программирования, изучающий подход к решению нелинейных задач оптимизации специальной структуры
  - в) метод оптимизации, приспособленный, к задачам, в которых процесс принятия решения, может быть, разбит на отдельные этапы (шаги)
  - г) это направление математического программирования, в котором целевой функцией или ограничением является нелинейная функция
9. Какой метод относится к методам решения задач линейного программирования
- а) **симплекс-метод**
  - б) метод множителей Лагранжа
  - в) метод хорд

г) метод половинного деления

10. Если в критериальной строке симплексной таблицы нет отрицательных коэффициентов, это означает, что

- а) задача неразрешима
- б) найден оптимальный план на максимум**
- в) найден оптимальный план на минимум
- г) задача имеет бесконечно много решений

11. В каком случае задача математического программирования является линейной?

- а) если ее целевая функция линейна
- б) если ее ограничения линейны
- в) если ее целевая функция и ограничения линейны**
- г) нет правильного ответа

12. Транспортная задача — это

- а) математическая задача линейного программирования специального вида о поиске оптимального распределения однородных объектов из аккумулятора к приемникам с минимизацией затрат на перемещение**
- б) математическая задача нелинейного программирования специального вида о поиске оптимального распределения однородных объектов из аккумулятора к приемникам с минимизацией затрат на перемещение
- в) математическая задача дробно-линейного программирования специального вида о поиске оптимального распределения однородных объектов из аккумулятора к приемникам с минимизацией затрат на перемещение.
- г) нет правильного ответа

13. Транспортная задача линейного программирования называется закрытой, если:

- а) суммарные запасы равны суммарным потребностям**
- б) суммарные запасы больше суммарных потребностей
- в) суммарные запасы меньше суммарных потребностей
- г) целевая функция ограничена

14. В соответствии с основной теоремой теории транспортных задач всегда имеет решение

- а) открытая транспортная задача
- б) закрытая транспортная задача**
- в) транспортная задача с ограничениями типа равенств
- г) транспортная задача с ограничениями типа неравенств

15. При построении опорного плана транспортной задачи методом северо-западного угла первой подлежит заполнению

- а) клетка, расположенная в левом верхнем углу таблицы планирования**
- б) клетка, расположенная в правом верхнем углу таблицы планирования
- в) клетка с минимальным значением тарифа
- г) клетка с максимальным значением тарифа

16. При построении опорного плана транспортной задачи на минимум методом минимального элемента первой подлежит заполнению

- а) клетка, расположенная в левом верхнем углу таблицы планирования
- б) клетка, расположенная в правом верхнем углу таблицы планирования
- в) клетка с минимальным значением тарифа**
- г) клетка с максимальным значением тарифа

17. Первым шагом алгоритма метода потенциалов является:

- а) нахождение первого псевдоплана**

- б) нахождение первого условно-оптимального плана
  - в) **нахождение первого опорного плана**
  - г) нахождение первого базисного решения
18. Теория динамического программирования используется:
- а) для решения задач оптимизации без ограничений
  - б) **для решения задач управления многошаговыми процессами**
  - в) для решения задач нелинейного программирования
  - г) для решения задач линейного программирования
19. Для решения задачи динамического программирования используется:
- а) **принцип оптимальности Беллмана**
  - б) принцип максимума Понтрягина
  - в) принцип симметрии
  - г) принцип максимума правдоподобия
20. К задачам динамического программирования относится:
- а) **задача планирования замены оборудования**
  - б) задача о рационе
  - в) транспортная задача линейного программирования
  - г) задача о назначениях
21. В методе динамического программирования под управлением понимается
- а) **совокупность решений, принимаемых на каждом этапе для влияния на ход развития процесса;**
  - б) совокупность решений, принимаемых на первом этапе процесса;
  - в) совокупность решений, принимаемых на последнем этапе процесса
  - г) совокупность решений, принимаемых на предпоследнем этапе процесса
22. При решении задачи динамического программирования строятся:
- а) **рекуррентные функциональные уравнения Беллмана**
  - б) функции Лагранжа
  - в) штрафные функции
  - г) сечения Гомори
23. Что такое системы массового обслуживания
- а) **это такие системы, в которые в случайные моменты времени поступают заявки на обслуживание, при этом поступившие заявки обслуживаются с помощью имеющихся в распоряжении системы каналов обслуживания**
  - б) это совокупность математических выражений, описывающих входящий поток требований, процесс обслуживания и их взаимосвязь
  - в) это такие системы, в которые в определенные моменты времени поступают заявки на обслуживание
  - г) нет правильного ответа
24. По наличию очередей системы массового обслуживания делятся на
- а) простые, сложные
  - б) открытые, замкнутые
  - в) ограниченные СМО, неограниченные СМО
  - г) **СМО с отказами, СМО с очередью**
25. По источнику требований СМО делятся на
- а) простые, сложные
  - б) **открытые, замкнутые**
  - в) ограниченные СМО, неограниченные СМО
  - г) СМО с отказами, СМО с очередью
26. Как называется объект, порождающий заявки в СМО

- а) очередь
  - б) диспетчер
  - в) генератор заявок**
  - г) узел обслуживания
27. Из чего состоит узел обслуживания в СМО
- а) из диспетчера и генератора заявок
  - б) из конечного числа каналов**
  - в) из очереди и диспетчера
  - г) нет правильного ответа
28. Как называется принцип, в соответствии с которым поступающие на вход обслуживающей системы требования подключаются из очереди к процедуре обслуживания
- а) дисциплина очереди**
  - б) механизм обслуживания
  - в) процедура обслуживания
  - г) конфигурация очереди
29. Как называется дисциплина очереди, определяемая следующим правилом: «первым пришел – первый обслуживается»
- а) LIFO
  - б) GIFO
  - в) FIFO**
  - г) нет правильно ответа
30. Как называется дисциплина очереди, определяемая следующим правилом: "пришел последним – обслуживается первым"
- а) LIFO**
  - б) GIFO
  - в) FIFO
  - г) нет правильно ответа
31. Задача о замене оборудования является задачей
- а) нелинейного программирования
  - б) динамического программирования**
  - в) линейного программирования
  - г) целочисленного программирования
32. В процессе динамического программирования раньше всех планируется
- а) первый шаг
  - б) последний шаг**
  - в) как сказано в условии задачи
  - г) предпоследний шаг
33. Задача, которая возникает при необходимости максимизации дохода от реализации продукции, производимой некоторой организацией, при этом производство ограничено имеющимися сырьевыми ресурсами, называется
- а) задача коммивояжера
  - б) задача о составлении плана производства**
  - в) задача о назначении
  - г) задача о рюкзаке
34. Метод минимального элемента — это
- а) один из комбинаторных методов дискретного программирования, при котором гиперплоскость, определяемая целевой функцией задачи, вдавливается внутрь

многогранника планов соответствующей задачи линейного программирования до встречи с ближайшей целочисленной точкой этого многогранника

б) один из методов отсечения, с помощью которого решаются задачи целочисленного программирования

**в) один из группы методов определения первоначального опорного плана транспортной задачи**

г) один из методов, упрощающий определение исходного опорного плана задачи линейного программирования и симплекс-таблицы

35. Метод потенциалов — это

**а) один из методов проверки опорного плана транспортной задачи на оптимальность**

б) один из комбинаторных методов дискретного программирования, при котором гиперплоскость, определяемая целевой функцией задачи, вдавливается внутрь многогранника планов соответствующей задачи линейного программирования до встречи с ближайшей целочисленной точкой этого многогранника

в) один из методов отсечения, с помощью которого решаются задачи целочисленного программирования

г) один из группы методов определения первоначального опорного плана транспортной задачи

36. Метод северо-западного угла это

а) один из методов проверки опорного плана транспортной задачи на оптимальность

б) один из комбинаторных методов дискретного программирования, при котором гиперплоскость, определяемая целевой функцией задачи, вдавливается внутрь многогранника планов соответствующей задачи линейного программирования до встречи с ближайшей целочисленной точкой этого многогранника

в) один из методов отсечения, с помощью которого решаются задачи целочисленного программирования

**г) один из группы методов определения первоначального опорного плана транспортной задачи**

37. В задачах динамического программирования шаговое управление должно выбираться

**а) с учетом последствий в будущем**

б) с учетом предшествующих шагов

в) наилучшим для данного шага

г) лучше, чем предыдущее

38. Метод динамического программирования применяется для решения

а) задач, которые нельзя представить в виде последовательности отдельных шагов

**б) многошаговых задач**

в) только задач линейного программирования

г) задач макроэкономики

39. Принцип оптимальности Беллмана состоит в том, что

**а) каковы бы ни были начальное состояние на любом шаге и управление, выбранное на этом шаге, последующие управления должны выбираться оптимальными относительно состояния, к которому придёт система в конце данного шага**

б) совокупность принимаемых решений обеспечит наибольшую локальную выгоду на каждом шаге процесса

в) совокупность принимаемых решений обеспечит наибольшую локальную выгоду на последнем шаге процесса

г) нет правильного ответа

40. Часть математического программирования, задачами которой является нахождение экстремума линейной целевой функции на допустимом множестве значений аргументов называется

- а) **линейное программирование**
- б) динамическое программирование
- в) квадратичное программирование
- г) дискретное программирование

41. К какому классу моделей можно отнести спичечный коробок, если представить его моделью системного блока ПК при планировании своего рабочего места?

- а) это идеальная, математическая модель
- б) это вещественная, натурная модель
- в) **это вещественная, физическая модель**
- г) это не является моделью

42. Какая из задач не имеет аналитической модели?

- а) поиск оптимального раскроя листа фанеры
- б) демодуляция аналогового сигнала
- в) расчет расхода топлива по заданной формуле
- г) **распознавание текста**

43. Какая математическая модель не относится к стохастическим?

- а) идеальный газ
- б) квантовый осциллятор
- в) **материальная точка**
- г) ни одна из предложенных

44. Материальная точка это не только математическая, но и

- а) натурная модель
- б) физическая модель
- в) **наглядная модель**
- г) знаковая модель

45. Во время поиска лучшего результата были построены две различные математические модели: эксперимент на ЭВМ, моделирующий систему атомов, и дифференциальная система уравнений, решенная численно, от двух полученных результатов взяли среднеквадратичный. Можно ли считать такой метод моделью?

- а) да, это вещественная, математическая
- б) **да, это идеальная, математическая**
- в) да, это вещественная натурная
- г) нет

46. Какое максимальное количество моделей одного объекта можно составить?

- а) **любое количество**
- б) 1
- в) 3
- г) 7

47. Сколько классов моделей существует?

- а) 4
- б) **2**
- в) 3

г) нет правильного ответа

48. Какие модели относятся к классу вещественных моделей?

- а) **физические, натурные**
- б) идеальные, физические
- в) наглядные, идеальные
- г) натурные, идеальные

49. Какие модели нельзя отнести к классу мысленных моделей?

- а) физические
- б) **натурные**
- в) математические
- г) наглядные

50. Какие модели входят в состав идеальных математических моделей?

- а) **аналитические, функциональные, имитационные, комбинированные**
- б) аналоговые, структурные, геометрические, графические, цифровые и кибернетические
- в) символы, алфавит, языки программирования, упорядоченная запись, топологическая запись, сетевое представление
- г) нет правильного ответа

51. В чем заключается построение математической модели?

- а) в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно и качественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста математическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат
- б) в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста физическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат
- в) в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста математическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат
- г) **в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно и качественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста физическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат**

52. В зависимости от характера исследуемых реальных процессов и систем, на какие группы могут быть разделены математические модели?

- а) непрерывные, имитационные
- б) **детерминированные, стохастические**
- в) имитационные, детерминированные
- г) стохастические, имитационные

53. Какие группы математических моделей не являются результатом распределения моделей по их поведению во времени?

- а) статические, динамические
- б) динамические, изоморфные
- в) изоморфные, динамические

г) **непрерывные, изоморфные**

54. На какие группы можно разделить математические модели по виду входной информации?

- а) статические, непрерывные
- б) **дискретные, непрерывные**
- в) динамические, непрерывные
- г) динамические, статические

55. На какие группы можно разделить математические модели по степени их соответствия реальным объектам, процессам или системам?

- а) стохастические, изоморфные
- б) **изоморфные, гомоморфные**
- в) детерминированные, стохастические
- г) нет правильного ответа

56. Как называется модель, если между ней и реальным объектом, процессом или системой существует полное поэлементное соответствие?

- а) стохастическая
- б) **изоморфная**
- в) детерминированная
- г) гомоморфная

57. Как называются модели, в которых предполагается отсутствие всяких случайных воздействий и их элементы (элементы модели) достаточно точно установлены?

- а) статические
- б) дискретные
- в) **детерминированные**
- г) динамические

58. В каком моделировании функционирование объектов, процессов или систем описывается набором алгоритмов?

- а) аппроксимационном
- б) **имитационном**
- в) аналитическом
- г) нет правильного ответа

59. Какие характеристики объекта, процесса или системы устанавливаются на этапе выбора математической модели?

- а) дискретность, изоморфность
- б) **линейность, стационарность**
- в) изоморфность, линейность
- г) стационарность, дискретность

60. Посредством каких конструкций, математические модели описывают основные свойства объекта, процесса или системы, его параметры, внутренние и внешние связи?

- а) **логико-математических конструкций**
- б) статистических конструкций
- в) вероятностных конструкций
- г) нет правильного ответа

61. Что не входит в предмет математического моделирования?

- а) построение алгоритма, моделирующего поведение объекта (системы)
- б) корректировка построенной модели
- в) поиск закономерностей поведения объекта (системы)
- г) **построение натурной модели**

62. Какие изучаются зависимости между величинами, описывающими процессы, при их моделировании?

- а) качественные и количественные
- б) только качественные
- в) **только количественные**
- г) нет правильного ответа

63. В каких процессах вычислительный эксперимент является единственно возможным?

- а) где натурный эксперимент может привести к очень большим объемам работ
- б) где натурный эксперимент может привести к неверным результатам
- в) **где натурный эксперимент опасен для жизни и здоровья людей**
- г) нет правильного ответа

64. С чего обычно начинается построение математической модели?

- а) **с построения и анализа простейшей, наиболее грубой математической модели рассматриваемого объекта, процесса или системы**
- б) с построения и анализа математической модели, которая наиболее полно соответствует рассматриваемому объекту, процессу или системе
- в) с анализа математической модели рассматриваемого объекта
- г) нет правильного ответа

65. Какой характер носят выводы, полученные в результате исследования гипотетической модели?

- а) абстрактный
- б) **условный**
- в) точный
- г) нет правильного ответа

66. Что необходимо сделать для того, чтобы проверить выводы, полученные в результате исследования гипотетической модели?

- а) **необходимо сопоставить результаты исследования модели на ЭВМ с результатами натурного эксперимента**
- б) необходимо провести повторное исследование модели и сопоставить результаты двух исследований
- в) необходимо провести исследование модели несколько раз и сопоставить результаты данных исследований
- г) нет правильного ответа

67. При исследовании гипотетической модели какого характера получатся выводы?

- а) абстрактного
- б) **условного**
- в) гипотетического
- г) динамического

68. Какими знаниями необходимо обладать для построения математической модели в прикладных задачах?

- а) только специальными знаниями об объекте
- б) только математическими знаниями
- в) математическими знаниями и специальными знаниями об объекте**
- г) нет правильного ответа

69. Укажите метод, неприменяемый для компьютерного моделирования:

- а) численное решение
- б) точное решение в виде формул
- в) экспериментальный анализ**
- г) нет правильного ответа

70. Численный метод предполагает решение в бесконечном цикле итераций. Когда следует прервать процесс вычисления?

- а) в момент, когда решение будет меняться от итерации к итерации менее чем на 1%
- б) когда будет достигнута заданная степень точности**
- в) в случае если число начнет расти
- г) нет правильного ответа

71. Какая задача не поддается точному решению на ЭВМ в виде формул?

- а) интегральное уравнение 1-го порядка
- б) дифференциально-интегральная система уравнений
- в) система нелинейных уравнений
- г) все указанные поддаются**

72. Какой из методов имеет приближенный характер?

- а) точное решение в виде формул
- б) численное решение
- в) оба указанных метода**
- г) нет правильного ответа

73. В чем состоит суть компьютерного моделирования?

- а) на основе математической модели с помощью ЭВМ проводится серия вычислительных экспериментов, т.е. исследуются свойства объектов или процессов, находятся их оптимальные параметры и режимы работы, уточняется модель**
- б) в создании математической модели исследуемых объектов
- в) посредством рассмотрения исследуемых объектов с помощью ЭВМ проводится серия вычислительных экспериментов, т.е. исследуются свойства объектов или процессов, находятся их оптимальные параметры и режимы работы, и составляется математическая модель
- г) в создании точной копии исследуемых объектов

74. Какой из экспериментов наиболее выгодно применять для исследования большого числа вариантов проектируемого объекта или процесса для различных режимов его эксплуатации?

- а) прогнозный
- б) вычислительный**
- в) натурный
- г) нет правильного ответа

75. Какое преимущество имеет вычислительный эксперимент по сравнению с натурным экспериментом?

- а) **короткие сроки и минимальные материальные затраты**
- б) только короткие сроки получения результатов
- в) только минимальные материальные затраты
- г) нет правильного ответа

76. Какими методами следует решать системы, состоящие из смешанных (линейных и нелинейных) уравнений?

- а) точными
- б) **приближенными**
- в) оба предложенных метода годятся
- г) никакими из предложенных

77. Укажите существующие группы решения математических задач

- а) **численные, точные**
- б) приближенные, точные
- в) численные, приближенные
- г) алгоритмические, приближенные

78. Какие процессы должны отражать математические модели в задачах проектирования или исследования поведения реальных объектов, процессов или систем?

- а) **реальные физические нелинейные процессы, протекающие в реальных объектах**
- б) реальные математические нелинейные процессы, протекающие в реальных объектах
- в) реальные физические линейные процессы, протекающие в реальных объектах
- г) реальные математические линейные процессы, протекающие в реальных объектах

79. Для чего могут применяться результаты проверки адекватности математической модели и реального объекта, процесса или системы?

- а) только для корректировки математической модели
- б) только для решения вопроса о применимости построенной математической модели
- в) **для корректировки математической модели или для решения вопроса о применимости построенной математической модели**
- г) нет правильного ответа

80. Что происходит с результатами исследований на ЭВМ при проверке адекватности математической модели и реального объекта, процесса или системы?

- а) **сравниваются с результатами эксперимента на опытном натурном образце**
- б) принимаются в качестве итоговых результатов
- в) не принимаются во внимание
- г) нет правильного ответа