

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Васilenko B.H.
(подпись) (Ф.И.О.)

«25» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Математические методы и матмоделирование в биотехнологии

Направление подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль)

Промышленная и пищевая биотехнология

Квалификация выпускника

Бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математические методы и матмоделирование в биотехнологии» является формирование у обучающихся достаточного уровня профессиональных компетенции, необходимых для решения различных задач производственно-технологической, экспериментально-исследовательской и других видов деятельности.

Формируемая при освоении дисциплины «Математические методы и матмоделирование в биотехнологии» компетенция определяют основные задачи дисциплины:

- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования;
- математическая обработка экспериментальных данных;
- участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- подготовка данных для составления отчетов, обзоров, научных публикаций;
- участие в мероприятиях по защите объектов интеллектуальной собственности.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у студентов следующих компетенций (таблица):

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<ul style="list-style-type: none">- основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;- принципы и методы разработки математических моделей по результатам экспериментов;- специализированные пакеты прикладных программ, предназначенные для обработки результатов экспериментов	<ul style="list-style-type: none">- разрабатывать математические модели биологических процессов и систем;- использовать теоретические основы построения математических моделей в биологии и физико-химической биологии;- разрабатывать алгоритмы для реализации математических моделей;- использовать специализированные пакеты прикладных программ для реализации математических моделей	<ul style="list-style-type: none">- навыками использования программных средств;- навыками работы в компьютерных сетях;- навыками использования инструментальных средств и персонального компьютера для решения прикладных биологических задач;- навыками работы в специализированных пакетах прикладных программ;- навыками построения алгоритмов для реализации программ;- навыками анализа полученных результатов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина «Математические методы и матмоделирование в биотехнологии» относится к блоку один ОП и ее базовой части.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении следующих дисциплин: «Биохимия», «Метрология и стандартизация», «Математика», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа».

Дисциплина «Математические методы и матмоделирование в биотехнологии» является предшествующей для Производственной практики, преддипломной практики и для выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр 7
	Академич.	Академич.
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	45,85	45,85
Лекции	15	15
В том числе в форме практической подготовки	-	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	30	30
В том числе в форме практической подготовки	-	-
Консультации текущие	0,75	0,75
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	62,15	62,15
Проработка конспекта лекций (подготовка к зачету и тестированию)	10,5	10,5
Проработка материала по учебникам (подготовка к зачету и тестированию)	15,65	15,65
Подготовка к выполнению кейс-заданий	14	14
Подготовка к выполнению и отчетам по ЛЗ	22	22

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Содержание раздела (указывается в дидактических единицах)	Трудоемкость раздела, часы
1	Модели и моделирование.	Основные понятия и определения курса, основные законы естественнонаучных дисциплин. Классификация моделей. Значение моделирования.	7
2	Модели динамики биологических систем.	Основные законы биологического взаимодействия. Прогрессия размножения. Моделирование численности взаимодействующих популяций. Модель баланса вещества и энергии. Биологический метод борьбы с нежелательным видом. Модель эпидемии. Модель динамики возрастных групп.	50,15
3	Исследование биологических процессов и систем на основе оптимизационных моделей.	Методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. Линейное программирование. Постановка задачи. Целевая функция. Область допустимых решений. Постановка задачи линейного программирования. Методы решения задач линейного программирования. Прикладные задачи.	50
		Консультации текущие	0,75
		Виды аттестации (зачет)	0,1

5.2 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	ЛР, час	СРС, час
1	Модели и моделирование.	4	-	-	3
2	Модели динамики биологических систем.	5	-	15	30,15
3	Исследование операций на основе оптимизационных моделей.	6	-	15	29

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Модели и моделирование.	Основные понятия и определения курса, основные законы естественнонаучных дисциплин. Классификация моделей. Значение моделирования.	4
2	Модели динамики биологических систем.	Основные законы биологического взаимодействия. Прогрессия размножения. Моделирование численности взаимодействующих популяций. Модель баланса вещества и энергии. Биологический метод борьбы с нежелательным видом. Модель эпидемии. Модель динамики возрастных групп.	5
3	Исследование биологических процессов и систем на основе оптимизационных моделей.	Методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. Линейное программирование. Постановка задачи. Целевая функция. Область допустимых решений. Постановка задачи линейного программирования. Методы решения задач линейного программирования. Прикладные задачи.	6

5.2.2 Практические занятия (не предусмотрены)

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
1	Модели и моделирование	Основы работы в wxMaxima. Основные понятия, определения и приемы.	-
2	Модели динамики биологических систем.	Использование информационных технологий в профессиональной деятельности. Решение дифференциальных уравнений первого порядка с использованием математического пакета wxMaxima. Решение дифференциальных уравнений первого порядка в частных производных с использованием математического пакета wxMaxima.	15
3	Исследование биологических процессов и систем на основе оптимизационных моделей.	Применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. Решение прикладных задач с использованием математического пакета wxMaxima: задачи линейного программирования, графический метод, симплекс-метод. Задача планирования при ограничениях на ресурсы. Транспортная задача – определение плана перевозок.	15

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Модели и моделирование	Подготовка к тестированию Подготовка к зачету	3
2	Модели динамики биологических систем.	Подготовка к тестированию Подготовка к зачету Подготовка к выполнению кейс-заданий Подготовка в выполнении ЛЗ Подготовка отчетов по ЛЗ	30,15

3	Исследование биологических процессов и систем на основе оптимизационных моделей.	Подготовка к тестированию Подготовка к зачету Подготовка к выполнению кейс-заданий Подготовка в выполнении ЛЗ Подготовка отчетов по ЛЗ	29
---	--	--	----

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная литература

1. Коробова, Л. А. Математические методы и матмоделирование в биотехнологии [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам № 1 - 3 для студентов, обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 – «Биотехнология» очной формы обучения / Л. А. Коробова, С. Н. Черняева, И. А. Матыцина; ВГУИТ, Кафедра информационных технологий, моделирования и управления. - Воронеж : ВГУИТ, 2017. - 32 с. - Электрон. ресурс.

<http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/103715>

2. Коробова, Л. А. Математические методы и матмоделирование в биотехнологии [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам № 4 - 7 для студентов, обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 – «Биотехнология» очной формы обучения / Л. А. Коробова, С. Н. Черняева, И. А. Матыцина; ВГУИТ, Кафедра информационных технологий, моделирования и управления. - Воронеж : ВГУИТ, 2017. - 32 с. - Электрон. ресурс.

<http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/103717>

3. Черняева, С. Н. Математическое моделирование биосистем [Электронный ресурс] : методические указания для подготовки студентов к практическим занятиям для студентов, обучающихся по направлению 19.03.01 – «Биотехнология» дневной формы обучения / С. Н. Черняева, Л. А. Коробова; ВГУИТ, Кафедра информационных технологий, моделирования и управления. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 32 с. - Электрон. ресурс.

<http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/104364>

1. Статистическая обработка данных в среде MathCad. Лабораторный практикум: Учеб. пособие / Л.А. Коробова, Е.А. Положно, С.Н. Черняева, А.С. Чайковский; Воронеж. Гос. технол. акад. – Воронеж : ВГТА, 2011 – 55 с.

<http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/78009>

6.2 Дополнительная литература

5. Обработка экспериментальных данных Коваленко Т.А. ИНТУИТ 2013 г. - 261 с. <http://www.knigafund.ru/books/172917>

6. Введение в математическое моделирование: учебное пособие под ред. П.В. Трусова Логос - 2014 год - 440 с. <http://www.knigafund.ru/books/173572>

7. Воскобойников, Ю.Е. Регрессионный анализ данных в пакете MATHCAD + CD [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 224 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=666

8. Математическое моделирование динамики биологических систем [Текст] : учебное пособие / Н.М. Дерканосова [и др.] ; Воронеж. гос. технол. акад. ; под ред. В. И. Новосельцева. - Воронеж : Кварта, 2003. - 152 с. : рис. - (Научная серия. Системы и коммуникации). - Библиогр.: с. 150.

9. Решение задач линейного программирования в среде MathCad. Лабораторный практикум: Учеб. пособие / Л.А. Коробова, И.С. Мартынова, С.Н. Черняева ; Воронеж. Гос. технол. акад. – Воронеж : ВГТА, 2010– 56 с.

10. Моделирование типовых технологических процессов в среде MathCad. Лабораторный практикум: учеб. Пособие / Л.А. Коробова, И.С. Мартынова, С.Н. Черняева ; Воронеж. Гос. технол. акад. – Воронеж: ВГТА, 2009 – 60 с.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Черняева, С. Н. Математическое моделирование биосистем [Электронный ресурс] : методические указания для подготовки студентов к практическим занятиям для студентов, обучающихся по направлению 19.03.01 – «Биотехнология» дневной формы обучения / С. Н. Черняева, Л. А. Коробова; ВГУИТ, Кафедра информационных технологий, моделирования и управления. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 32 с. - Электрон. ресурс. <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/104364>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт научной библиотеки ВГУИТ <<http://cnit.vsu.ru>>.
2. Базовые федеральные образовательные порталы. <http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <www.gpntb.ru/>.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов. <<http://www.ict.edu.ru/>>.
5. Национальная электронная библиотека. <www.nns.ru/>..
6. Поисковая система «Рамблер». <www.rambler.ru/>.
7. Поисковая система «Yahoo» . <www.yahoo.com/>.
8. Поисковая система «Яндекс». <www.yandex.ru/>.
9. Российская государственная библиотека. <www.rsl.ru/>.
10. Российская национальная библиотека. <www.nlr.ru/>.

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При учебной деятельности: изучение теоретического материала для подготовки к лабораторным занятиям; выполнение заданий на занятиях, как с использованием компьютера, так и без него; самостоятельное освоение всех разделов дисциплины, необходимо сочетание различных форм работы с рекомендуемой литературой и использование методических указаний; консультации преподавателей.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – Режим доступа : <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>. - Загл. с экрана

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

*Программное обеспечение: ОС Windows; MSOffice, OpenProj, MS Project
Локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.*

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена по адресу <https://vsuet.ru>.

Для проведения учебных занятий используются:

<p>Ауд. № 420 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Шкаф вытяжной, устройство перемешивающее ES-8300 D, сушильный шкаф (2 шт.), стол лабораторный для взвешивания, стол лабораторный двухсторонний (2 шт.), стол лабораторный односторонний, стол лабораторный с керамической выкладкой, шкаф сушильный, шкаф сушильный ES-4620, рН-метр "рН-150", рН-метр карманный (2 шт.), стенд "Щелевая взрывозащита" Компьютер (Core i5-4460) (10 шт.), компьютер (Core i5-4570), проектор Acer projector X1383WH, экран, стенды (5 шт.), блок управления комплекса радиоконтроля и поиска радиопередающих устройств "ОМЕГА" (переносной), МУ защиты ресурсов сети от внутренних и внешних атак CISCO ASA5505-KB, переносной комплекс для авто-матизации измерений при проведении исследований и контроля технических средств ЭВТ "НАВИГАТОР-ПЗГ", средство активной защиты информации от утечки за счет побочных электромагнитных излучений и наводок "СОНАТА-РЗ.1", система защиты речевой информации "Соната-АВ-4Б" (Центральный блок питания и управления + Размыкатели в составе СВАЗ Соната АВ), профессиональный обнаружитель скрытых видеокамер СОКОЛ-М (переносной), портативный обнаружитель закладок Protect1203 (переносной), устройство активной защиты информации "ВЕТО-М", элек-тронный замок Samsung SHS-2920, системный блок Supermicro Amibios 786 Q 2000, коммутатор TP-Link SG1024DE, маршрутизатор MikroTik RB2011iLS-IN</p>
<p>Ауд. № 424 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Компьютер РЕГАРД (11 шт.), стенды (3 шт.)</p>
<p>Ауд. № 332 Компьютерный класс</p>	<p>Рабочие станции (IntelCore i3-540) (6 шт.), (IntelCore2 DuoE7300) (6 шт.)</p>

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании

- Ауд. 336 (компьютерный класс): Компьютер (IntelCore i5- 8500) (13 шт.), проектор View Sonic PJD 5255, интерактивная доска SMART Board SB 660 64 дм, системный блок Supermicro Amibios 786 Q 2000, коммутатор TP-Link SG1024DE, маршрутизатор MikroTik RB2011iLS-IN;
- Ауд. 339 (компьютерный класс): Компьютер (IntelCore i5 – 4570) (16 шт.), проектор View Sonic PJD5255;
- Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.
- Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1. Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2. Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Математические методы и матмоделирование в
биотехнологии**

1. Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			Знать	уметь	владеть
1	ПК-10	владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	основы информатики и использовать их в процессе обучения и при проведении научно - исследовательских и прикладных работ; принципы и методы разработки математических моделей по результатам экспериментов.	применять навыки при составлении математических моделей биологических процессов и систем; использовать теоретические основы построения математических моделей в биологии и физико-химической биологии	навыками использования программных средств; навыками работы в компьютерных сетях; навыками использования информационных систем для решения прикладных биологических задач
2	ПК-11	готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ	специализированные пакеты прикладных программ, предназначенные для обработки результатов экспериментов	разрабатывать алгоритмы для реализации математических моделей; использовать специализированные пакеты прикладных программ для реализации математических моделей	навыками работы в специализированных пакетах прикладных программ; навыками построения алгоритмов для реализации программ; навыками анализа полученных результатов.

2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Модели и моделирование.	ПК-10 владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	Подготовка к тестированию	1 - 40	Компьютерное или бланочное тестирование
2	Модели динамики биологических систем.	ПК-11 готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ	Подготовка к выполнению кейс-заданий	66-96	Контроль преподавателем
			Подготовка к тестированию	176 - 189	Контроль преподавателем
			Подготовка в выполнении ЛЗ Подготовка отчетов по ЛЗ	148 - 160	Контроль преподавателем
3	Исследование операций на основе оптимизационных моделей.	ПК-11 готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной обла-	Подготовка к тестированию	41-65	Компьютерное или бланочное тестирование
			Подготовка к выполнению кейс-заданий	97-147	Контроль преподавателем
			Подготовка к зачету	190- 200	Контроль преподавателем

		сти, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ	Подготовка в выполнении ЛЗ Подготовка отчетов по ЛЗ	161 - 175	Контроль преподавателем
--	--	---	--	-----------	-------------------------

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

3.1 Тесты (тестовые задания)

3.1.1 ПК-10 Владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов

№ задания	Тестовое задание
1	<p>Модель - это</p> <ul style="list-style-type: none"> a) упрощенная копия объекта, сохраняющая его важнейшие свойства, необходимые для решения поставленной задачи. b) устройство, сохраняющее физические свойства объекта c) система математических соотношений и закономерностей, описывающих взаимосвязь между количественными и качественными характеристиками объекта d) элементная, составляющая объекта в которой учитываются и показываются связи между элементами
2	<p>Модель анализа - это</p> <ul style="list-style-type: none"> a) изучение свойств созданных вариантов объектов b) создание нескольких вариантов исследуемых объектов в соответствии с заданными требованиями c) оценка предложенных вариантов и выбор наиболее благоприятного варианта из синтезированных ранее d) разработка различных вариантов модели e) оценка различных вариантов моделей по критериям f) определение численных значений параметров объекта
3	Имея модель $x^2 + 2x + 15 = 0$, если x входная величина, то решаем задачу <u>синтеза / анализа</u>
4	Имея модель $y = x^2 + 2x + 15$, если y выходная величина, то решаем задачу <u>синтеза / анализа</u>
5	<p>По характеру отображаемых свойств модели делятся на (2 верных ответа):</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Структурные b) Функциональные c) Эмпирические d) Анализа e) Описания f) Программные
6	<p>По назначению модели делятся на (3 верных ответа):</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Анализа b) Синтеза c) Выбора d) Структурные e) Описания f) Программные g) Микромоделей h) Эмпирические
7	<p>По степени детализации модели делятся (3 верных ответа):</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Микромоделей b) Макромодели c) Метамоделей d) Выбора e) Программные f) Синтеза g) Описания

8	<p>По способу представления свойств объекта модели делятся на (4 верных ответа):</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Описания b) Программные c) Решения d) Алгоритмические e) Синтеза f) Эмпирические g) Структурные h) Макромодели i) Функциональные
9	<p>По способу получения модели делятся на (2 верных ответа):</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Теоретические b) Эмпирические c) Структурные d) Функциональные e) Программные f) Синтеза g) Описания
10	<p>Модель синтеза - это</p> <ul style="list-style-type: none"> a) создание нескольких вариантов исследуемых объектов в соответствии с заданными требованиями b) изучение свойств созданных вариантов объектов c) оценка предложенных вариантов и выбор наиболее благоприятного варианта из синтезированных ранее d) разработка различных вариантов модели e) определение численных значений параметров объекта f) оценка различных вариантов моделей по критериям
11	<p>Аналитическая модель решения - это</p> <ul style="list-style-type: none"> a) нахождение искомой величины в явном виде. b) переложение на математический язык тех требований, которые были указаны в словесном описании c) представление в виде известных численных схем, которые дают приближенные решения d) переложение на язык компьютера формальных правил, по которым функционирует объект моделирования, согласно словесному описанию или аналитической модели описания e) запись модели решения в виде алгоритма f) создание нескольких вариантов исследуемых объектов в соответствии с заданными требованиями
12	<p>Численная модель решения - это</p> <ul style="list-style-type: none"> a) представление в виде известных численных схем, которые дают приближенные решения b) переложение на математический язык тех требований, которые были указаны в словесном описании c) нахождение искомой величины в явном виде d) переложение на язык компьютера формальных правил, по которым функционирует объект моделирования, согласно словесному описанию или аналитической модели описания e) запись модели решения в виде алгоритма f) создание нескольких вариантов исследуемых объектов в соответствии с заданными требованиями
13	<p>Имитационная модель решения - это</p> <ul style="list-style-type: none"> a) переложение на язык компьютера формальных правил, по которым функционирует объект моделирования согласно словесному описанию или аналитической модели описания b) представление в виде известных численных схем, которые дают приближенные решения c) создание нескольких вариантов исследуемых объектов в соответствии с заданными требованиями d) запись модели решения в виде алгоритма e) переложение на математический язык тех требований, которые были указаны в словесном описании f) нахождение искомой величины в явном виде

14	<p>Теоретическая модель – это</p> <ul style="list-style-type: none"> a) логическое следствие из некоторых фундаментальных законов природы b) результат математической обработки экспериментов, проведенных на объекте c) представление в виде известных численных схем, которые дают приближенные решения d) определение численных значений параметров объекта e) нахождение искомой величины в явном виде f) переложение на язык компьютера формальных правил, по которым функционирует объект моделирования согласно словесному описанию или аналитической модели описания
15	<p>Эмпирическая модель – это</p> <ul style="list-style-type: none"> a) результат математической обработки экспериментов, проведенных на объекте b) логическое следствие из некоторых фундаментальных законов природы c) представление в виде известных численных схем, которые дают приближенные решения d) определение численных значений параметров объекта e) нахождение искомой величины в явном виде f) переложение на язык компьютера формальных правил, по которым функционирует объект моделирования согласно словесному описанию или аналитической модели описания
16	<p>Универсальность - это</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Полнота отображения свойств объекта b) Соответствие параметров объектов вычисленных по модели их истинному значению c) Способность модели правильно отображать свойства объекта d) Показатель суммарных затрат на получение и использование моделей e) Определение неизвестных параметров из других источников f) Логическое следствие из некоторых фундаментальных законов природы
17	<p>Точность - это</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Соответствие параметров объектов вычисленных по модели их истинному значению b) Полнота отображения свойств объекта c) Способность модели правильно отображать свойства объекта d) Показатель суммарных затрат на получение и использование моделей e) Определение неизвестных параметров из других источников f) Логическое следствие из некоторых фундаментальных законов природы
18	<p>Адекватность - это</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Способность модели правильно отображать свойства объекта b) Соответствие параметров объектов вычисленных по модели их истинному значению c) Полнота отображения свойств объекта d) Показатель суммарных затрат на получение и использование моделей e) Определение неизвестных параметров из других источников f) Логическое следствие из некоторых фундаментальных законов природы
19	<p>Экономичность - это</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Показатель суммарных затрат на получение и использование моделей b) Соответствие параметров объектов вычисленных по модели их истинному значению c) Способность модели правильно отображать свойства объекта d) Полнота отображения свойств объекта e) Определение неизвестных параметров из других источников f) Логическое следствие из некоторых фундаментальных законов природы
20	<p>Модель замкнута, если</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Существует конечное множество значений параметров удовлетворяющих ей b) Не существует конечное множество значений параметров удовлетворяющих ей c) Не какое из них не может быть получено с помощью арифметической операции d) Ее отдельные части почти зависимы между собой e) Она способна правильно отображать свойства объекта
21	<p>Модель незамкнута, если</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Не существует конечное множество значений параметров удовлетворяющих ей b) Существует конечное множество значений параметров удовлетворяющих ей c) Не какое из них не может быть получено с помощью арифметической операции d) Ее отдельные части почти зависимы между собой e) Она способна правильно отображать свойства объекта

22	<p>Модель плохо обусловленная, если</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Ее отдельные части почти зависимы между собой b) Существует конечное множество значений параметров удовлетворяющих ей c) Не какое из них не может быть получено с помощью арифметической операции d) Не существует конечное множество значений параметров удовлетворяющих ей e) Она способна правильно отображать свойства объекта
23	<p>Система – это</p> <ul style="list-style-type: none"> f) Совокупность объектов, связанных между собой и с окружающей средой, причем внутренние связи сильнее внешних g) Совокупность математических соотношений и закономерностей, описывающих взаимосвязь между количественными и качественными характеристиками объекта h) Упрощенная копия объекта, сохраняющая его важнейшие свойства, необходимые для решения поставленной задачи i) Совокупность устойчивых связей объекта обеспечивающих его целостность и сохраняющих основные свойства объекта, при различных внешних и внутренних изменениях
24	<p>Структура – это</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Совокупность устойчивых связей объекта обеспечивающих его целостность и сохраняющих основные свойства объекта, при различных внешних и внутренних изменениях b) Совокупность математических соотношений и закономерностей, описывающих взаимосвязь между количественными и качественными характеристиками объекта c) Упрощенная копия объекта, сохраняющая его важнейшие свойства, необходимые для решения поставленной задачи d) Совокупность объектов, связанных между собой и с окружающей средой, причем внутренние связи сильнее внешних
25	<p>Выберите определение свойству системы «целостность и членимость»</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Объект можно разделить на подсистемы, которые в свою очередь делят на более мелкие подсистемы и так до тех пор пока не получают элемент системы b) Внутренние связи системы намного сильнее внешних связей c) Существование между элементами системы и их связями некоторой структуры d) Система в целом обладает свойствами, которыми не обладает ни один ее отдельный элемент e) Процесс, являющийся внешней причиной изменения состояния системы во времени f) Внутренние параметры, характеризующие степень развития системы на данный момент времени g) Целенаправленное воздействие на поведение системы при изменениях внешних условий
26	<p>Выберите определение свойству системы «наличие существенных связей между элементами»</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Внутренние связи системы намного сильнее внешних связей b) Объект можно разделить на подсистемы, которые в свою очередь делят на более мелкие подсистемы и так до тех пор пока не получают элемент системы c) Существование между элементами системы и их связями некоторой структуры d) Система в целом обладает свойствами, которыми не обладает ни один ее отдельный элемент e) Процесс, являющийся внешней причиной изменения состояния системы во времени f) Внутренние параметры, характеризующие степень развития системы на данный момент времени g) Целенаправленное воздействие на поведение системы при изменениях внешних условий
27	<p>Выберите определение свойству системы «наличие определенной организации»</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Существование между элементами системы и их связями некоторой структуры b) Внутренние связи системы намного сильнее внешних связей c) Объект можно разделить на подсистемы, которые в свою очередь делят на более мелкие подсистемы и так до тех пор пока не получают элемент системы d) Система в целом обладает свойствами, которыми не обладает ни один ее отдельный элемент e) Процесс, являющийся внешней причиной изменения состояния системы во времени f) Внутренние параметры, характеризующие степень развития системы на данный момент времени g) Целенаправленное воздействие на поведение системы при изменениях внешних условий
28	<p>Выберите определение свойству системы «наличие интегративных качеств»</p>

	<ul style="list-style-type: none"> a) Система в целом обладает свойствами, которыми не обладает ни один ее отдельный элемент b) Внутренние связи системы намного сильнее внешних связей c) Существование между элементами системы и их связями некоторой структуры d) Объект можно разделить на подсистемы, которые в свою очередь делят на более мелкие подсистемы и так до тех пор пока не получают элемент системы e) Процесс, являющийся внешней причиной изменения состояния системы во времени f) Внутренние параметры, характеризующие степень развития системы на данный момент времени g) Целенаправленное воздействие на поведение системы при изменениях внешних условий
29	<p>Выберите правильный вариант, в котором перечислены основные категории системного моделирования</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Структура, состояние, функция системы, вход и выход системы, эффективность, управление b) Структура, назначение, функция системы, вход и выход системы, эффективность, реализация, управление c) Структура, состояние, функция системы, вход и выход системы, эффективность, управление, компоновка, назначение d) Структура, состояние, функция системы, реализация, компоновка, эффективность, управление e) Структура, состояние, функция системы, вход и выход системы, эффективность, организация, компоновка, управление f) Структура, состояние, вход и выход системы, эффективность, управление, организация g) Структура, состояние, функция системы, вход и выход системы, компоновка, управление
30	<p>Моделирующая схема - это класс математических моделей,</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Определяемый условиями функционирования моделируемой системы и, как любая типизация использования облегчает решение задачи b) Целенаправленного воздействия на поведение системы при изменения внешней среды c) В которых совокупность математических соотношений и закономерностей, описывает взаимосвязь между количественными и качественными характеристиками объекта d) Где совокупность объектов связана между собой и с окружающей средой, причем внутренние связи сильнее внешних

3.1.2 ПК-11 готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ

31	<p>Аналитик это ...</p> <ul style="list-style-type: none"> a) специалист в области анализа и моделирования б) специалист в предметной области; в) человек, решающий определенные задачи; г) человек, который имеет опыт в программировании.
32	<p>Эксперт это ...</p> <ul style="list-style-type: none"> a) специалист в области анализа и моделирование; б) специалист в предметной области; в) человек, решать определенные задачи; г) человек, который имеет опыт в программировании.
33	<p>Задача классификации сводится к ...</p> <ul style="list-style-type: none"> a) нахождения частых зависимостей между объектами или событиями; б) определения класса объекта по его характеристикам; в) определение по известным характеристикам объекта значение некоторого его параметра; г) поиска независимых групп и их характеристик во всем множестве анализируемых данных.
34	<p>Задача регрессии сводится к ...</p> <ul style="list-style-type: none"> a) нахождения частых зависимостей между объектами или событиями; б) определения класса объекта по его характеристикам; в) определение по известным характеристикам объекта значение некоторого его параметра; г) поиска независимых групп и их характеристик во всем множестве анализируемых данных.
35	<p>Задача кластеризации заключается в ...</p> <ul style="list-style-type: none"> a) нахождения частых зависимостей между объектами или событиями; б) определения класса объекта по его характеристикам;

	<p>в) определение по известным характеристикам объекта значение некоторого его параметра;</p> <p>г) поиска независимых групп и их характеристик во всем множестве анализируемых данных.</p>
36	<p>Целью поиска ассоциативных правил является ...</p> <p>а) нахождения частых зависимостей между объектами или событиями;</p> <p>б) определения класса объекта по его характеристикам;</p> <p>в) определение по известным характеристикам объекта значение некоторого его параметра;</p> <p>г) поиска независимых групп и их характеристик во всем множестве анализируемых данных.</p>
37	<p>До предполагаемых моделей относятся такие модели данных:</p> <p>а) модели классификации и последовательностей;</p> <p>б) регрессивные, кластеризации, исключений, итоговые и ассоциации;</p> <p>в) классификации, кластеризации, исключений, итоговые и ассоциации;</p> <p>г) модели классификации, последовательностей и исключений.</p>
38	<p>В описательных моделях относятся следующие модели данных:</p> <p>а) модели классификации и последовательностей;</p> <p>б) регрессивные, кластеризации, исключений, итоговые и ассоциации;</p> <p>в) классификации, кластеризации, исключений, итоговые и ассоциации;</p> <p>г) модели классификации, последовательностей и исключений.</p>
39	<p>Модели классификации описывают ...</p> <p>а) правила или набор правил в соответствии с которыми можно отнести описание любого нового объекта к одному из классов;</p> <p>б) функции, которые позволяют прогнозировать изменения непрерывных числовых параметров;</p> <p>в) функциональные зависимости между зависимыми и независимыми показателями и переменными в понятной человеку форме;</p> <p>г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.</p>
40	<p>Модели последовательностей описывают ...</p> <p>а) правила или набор правил в соответствии с которыми можно отнести описание любого нового объекта к одному из классов;</p> <p>б) функции, которые позволяют прогнозировать изменения непрерывных числовых параметров;</p> <p>в) функциональные зависимости между зависимыми и независимыми показателями и переменными в понятной человеку форме;</p> <p>г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.</p>
41	<p>Регрессивные модели описывают ...</p> <p>а) правила или набор правил в соответствии с которыми можно отнести описание любого нового объекта к одному из классов;</p> <p>б) функции, которые позволяют прогнозировать изменения непрерывных числовых параметров;</p> <p>в) функциональные зависимости между зависимыми и независимыми показателями и переменными в понятной человеку форме;</p> <p>г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.</p>
42	<p>Виды лингвистической неопределенности:</p> <p>а) неточность измерений значений определенной величины, выполняемых физическими приборами;</p> <p>б) неопределенность значений слов (многозначность, размытость, непонятность, нечеткость); неоднозначность смысла фраз (синтаксическая и семантическая);</p> <p>в) случайность (или наличие в внешней среде нескольких возможностей, каждая из которых случайным образом может стать действительностью); неопределенность значений слов (многозначность, размытость, неясность, нечеткость)</p> <p>г) неоднозначность смысла фраз (Синтаксическая и семантическая).</p>
43	<p>Модели исключений описывают ...</p> <p>а) исключительные ситуации в записях, которые резко отличаются по признаку от основного множества записей;</p> <p>б) ограничения на данные анализируемого массива;</p> <p>в) закономерности между связанными событиями;</p> <p>г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.</p>
44	<p>Итоговые модели обнаружат ...</p> <p>а) исключительные ситуации в записях, которые резко отличаются по признаку от основного множества записей;</p> <p>б) ограничения на данные анализируемого массива;</p> <p>в) закономерности между связанными событиями;</p> <p>г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.</p>

45	<p>Модели ассоциации проявляют ...</p> <p>а) исключительные ситуации в записях, которые резко отличаются по признаку от основного множества записей;</p> <p>б) ограничения на данные анализируемого массива;</p> <p>в) закономерности между связанными событиями;</p> <p>г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.</p>
46	<p>Виды физической неопределенности данных:</p> <p>а) неточность измерений значений определенной величины, выполняемых физическими приборами; случайность (или наличие во внешней среде нескольких возможностей, каждая из которых случайным образом может стать действительностью)</p> <p>б) неопределенность значений слов (Многозначность, размытость, непонятность, нечеткость); неоднозначность смысла фраз (Синтаксическая и семантическая);</p> <p>в) случайность (или наличие во внешней среде нескольких возможностей, каждая из которых случайным образом может стать действительностью); неопределенность значений слов (многозначность, размытость, неясность, нечеткость);</p> <p>г) неоднозначность смысла фраз (Синтаксическая и семантическая).</p>
47	<p>Очистка данных — ...</p> <p>а) комплекс методов и процедур, направленных на устранение причин, мешающих корректной обработке: аномалий, пропусков, дубликатов, противоречий, шумов и т.д.</p> <p>б) процесс дополнения данных некоторой информацией, позволяющей повысить эффективность развязку аналитических задач</p> <p>в) объект, содержащий структурированные данные, которые могут оказаться полезными для решения аналитической задачи</p> <p>г) комплекс методов и процедур, направленных на извлечение данных из различных источников, обеспечение необходимого уровня их информативности и качества, преобразования в единый формат, в котором они могут быть загружены в хранилище данных или аналитическую систему</p>
48	<p>Обогащение — ...</p> <p>а) комплекс методов и процедур, направленных на устранение причин, мешающих корректной обработке: аномалий, пропусков, дубликатов, противоречий, шумов и т.д.</p> <p>б) процесс дополнения данных некоторой информацией, позволяющей повысить эффективность развязку аналитических задач</p> <p>в) объект, содержащий структурированные данные, которые могут оказаться полезными для решения аналитической задачи</p> <p>г) комплекс методов и процедур, направленных на извлечение данных из различных источников, обеспечение необходимого уровня их информативности и качества, преобразования в единый формат, в котором они могут быть загружены в хранилище данных или аналитическую систему.</p>
49	<p>Консолидация — ...</p> <p>а) комплекс методов и процедур, направленных на устранение причин, мешающих корректной обработке: аномалий, пропусков, дубликатов, противоречий, шумов и т.д.</p> <p>б) процесс дополнения данных некоторой информацией, позволяющей повысить эффективность развязку аналитических задач</p> <p>в) объект, содержащий структурированные данные, которые могут оказаться полезными для решения аналитической задачи;</p> <p>г) комплекс методов и процедур, направленных на извлечение данных из различных источников, обеспечение необходимого уровня их информативности и качества, преобразования в единый формат, в котором они могут быть загружены в хранилище данных или аналитическую систему</p>
50	<p>Транзакция — ...</p> <p>а) некоторый набор операций над базой данных, который рассматривается с точки зрения пользователя, как действие над некоторой информацией, обычно связанное с обращением к базе данных</p> <p>б) разновидность систем хранения, ориентирована на поддержку процесса анализа данных целостность, обеспечивает, непротиворечивость и хронологию данных, а также высокую скорость выполнения аналитических запросов</p> <p>в) высокоуровневые средства отражения информационной модели и описания структуры данных</p> <p>г) это установление зависимости дискретной выходной переменной от входных переменных</p>
51	<p>Метаданные — ...</p> <p>а) некоторый набор операций над базой данных, который рассматривается с точки зрения пользователя, как действие над некоторой информацией, обычно связанное с обращением к</p>

	<p>базе данных</p> <p>б) разновидность систем хранения, ориентирована на поддержку процесса анализа данных целостность, обеспечивает, непротиворечивость и хронологию данных, а также высокую скорость выполнения аналитических запросов</p> <p>в) высокоуровневые средства отражения информационной модели и описания структуры данных</p> <p>г) это установление зависимости дискретной выходной переменной от входных переменных</p>
52	<p>Классификация — ...</p> <p>а) некоторый набор операций над базой данных, который рассматривается, с точки зрения пользователя, как действие над некоторой информацией, обычно связанное с обращением к базе данных</p> <p>б) разновидность систем хранения, ориентирована на поддержку процесса анализа данных целостность, обеспечивает, непротиворечивость и хронологию данных, а также высокую скорость выполнения аналитических запросов</p> <p>в) высокоуровневые средства отражения информационной модели и описания структуры данных</p> <p>г) это установление зависимости дискретной выходной переменной от входных переменных</p>
53	<p>Регрессия — ...</p> <p>а) это установление зависимости непрерывной выходной переменной от входных переменных</p> <p>б) эта группировка объектов (Наблюдений, событий) на основе данных, описывающих свойства объектов</p> <p>в) выявление закономерностей между связанными событиями</p> <p>г) это установление зависимости дискретной выходной переменной от входных переменных</p>
54	<p>24 Кластеризация — ...</p> <p>а) это установление зависимости непрерывной выходной переменной от входных переменных</p> <p>б) эта группировка объектов (Наблюдений, событий) на основе данных, описывающих свойства объектов</p> <p>в) выявление закономерностей между связанными событиями</p> <p>г) это установление зависимости дискретной выходной переменной от входных переменных.</p>
55	<p>Ассоциация — ...</p> <p>а) это установление зависимости непрерывной выходной переменной от входных переменных</p> <p>б) эта группировка объектов (наблюдений, событий) на основе данных, описывающих свойства объектов</p> <p>в) выявление закономерностей между связанными событиями</p> <p>г) это установление зависимости дискретной выходной переменной от входных переменных</p>
56	<p>Машинное обучение — ...</p> <p>а) специализированный программный решение (или набор решений), который включает в себя все инструменты для извлечения закономерностей из сырых данных</p> <p>б) эта группировка объектов (Наблюдений, событий) на основе данных, описывающих свойства объектов</p> <p>в) набор данных, каждая запись которого представляет собой учебный пример, содержащего заданный входной влияние, что и отвечает ему правильный выходной результат.</p> <p>г) подразделение искусственного интеллекта, изучающее методы построения алгоритмов, способных обучаться на данных</p>
57	<p>Аналитическая платформа — ...</p> <p>а) специализированный программный решение (или набор решений), который включает в себя все инструменты для извлечения закономерностей из сырых данных</p> <p>б) эта группировка объектов (Наблюдений, событий) на основе данных, описывающих свойства объектов</p> <p>в) набор данных, каждая запись которого представляет собой учебный пример, содержащего заданный входной влияние, что и отвечает ему правильный выходной результат.</p> <p>г) подразделение искусственного интеллекта, изучающее методы построения алгоритмов, способных обучаться на данных</p>
58	<p>Обучающая выборка — ...</p> <p>а) эта группировка объектов (наблюдений, событий) на основе данных, описывающих свойства объектов</p> <p>б) набор данных, каждая запись которого представляет собой учебный пример, содержащего</p>

	заданный входной влияние, и соответствующий ему правильный выходной результат в) набор данных, каждая запись которого представляет собой учебный пример, содержащего заданный входной влияние, что и отвечает ему правильный выходной результат. г) выявление в сырых данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности
59	Ошибка обучения — ... а) это ошибка, допущенная моделью на учебном множестве. б) это ошибка, полученная на тестовых примерах, то есть, что вычисляется по тем же формулам, но для тестового множества в) имена, типы, метки и назначения полей исходной выборки данных г) набор данных, каждая запись которого представляет собой учебный пример, содержащего заданный входной влияние, и соответствующий ему правильный выходной результат
60	Ошибка обобщения — ... а) это ошибка, допущенная моделью на учебном множестве. б) это ошибка, полученная на тестовых примерах, то есть, что вычисляется по тем же формулам, но для тестового множества в) имена, типы, метки и назначения полей исходной выборки данных г) набор данных, каждая запись которого представляет собой учебный пример, содержащего заданный входной влияние, и соответствующий ему правильный выходной результат
61	Сущность активного эксперимента заключается в а) наблюдатель активно снимает показания приборов б) наблюдатель активно влияет на проведение эксперимента в) наблюдатель активно обрабатывает результаты эксперимента
62	Что такое измерение? а) сравнение измеряемой величины с исходной величиной; б) процесс получения опытным путем числового соотношения между измеряемой величиной и значением, принятым за единицу; в) сравнение эталона и средства измерения
63	Как называется отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины? а) погрешность измерения; б) неточность измерения в) искажение измерения
64	Абсолютная погрешность имеет размерность а) в процентах б) в долях в) в единицах измеряемой физической величины.
65	Что является наиболее близким к истинному значению измеряемой величины при многократных измерениях одной и той же величины а) среднее геометрическое; б) среднее арифметическое; в) среднее квадратичное.

3.2 Кейс-задания

3.2.1 ПК-10 Владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов.

№ задания	Формулировка задачи
96	Найти оценки математического ожидания и дисперсии, предварительно исключив аномальные наблюдения, проверить нормальность распределения экспериментальных данных: x: 10; 9; 73; 25; 33; 76; 52; 1; 35; 86; 34; 67; 35; 48; 76.
97	Найти оценки математического ожидания и дисперсии, предварительно исключив аномальные наблюдения, проверить нормальность распределения экспериментальных данных: x: 2; 6,3; 6,1; 0,4; 0,2; 0; 8,2; 2,9; 1,6; 6,5; 31; 0,6; 0,1; 0,8; 0,5.
98	Найти оценки математического ожидания и дисперсии, предварительно исключив аномальные наблюдения, проверить нормальность распределения экспериментальных данных: x: 98; 95; 11; 68; 277; 12; 17; 17; 68; 33; 73; 79; 64; 57; 53.
99	Найти оценки математического ожидания и дисперсии, предварительно исключив аномальные наблюдения, проверить нормальность распределения экспериментальных данных: x: 2; 5; 16; 56; 227; 92; 68; 66; 57; 48; 18; 73; 5; 38.

100	Найти оценки математического ожидания и дисперсии, предварительно исключив аномальные наблюдения, проверить нормальность распределения экспериментальных данных: x: 6,8; 4,7; 9,2; 7,6; 8,6; 4,6; 1,6; 2,8; 3,5; 5,4; 9,4; 7,5; 0,8; 9,9; 2,3														
101	Найти оценки математического ожидания и дисперсии, предварительно исключив аномальные наблюдения, проверить нормальность распределения экспериментальных данных: x: 85; 15; 74; 79; 54; 32; 97; 92; 65; 75; 57; 60; - 4; 8; 81														
102	Найти оценки математического ожидания и дисперсии, предварительно исключив аномальные наблюдения, проверить нормальность распределения экспериментальных данных: x: 5; 8; 1; 6; 31; 0; 2; 4; 61; 63; 20; 65; 16; 29; 82														
103	Найти оценки математического ожидания и дисперсии, предварительно исключив аномальные наблюдения, проверить нормальность распределения экспериментальных данных: x: 2; 5; 16; 56; 227; 92; 68; 66; 57; 48; 18; 78; 5; 38; 52														
104	Найти оценки математического ожидания и дисперсии, предварительно исключив аномальные наблюдения, проверить нормальность распределения экспериментальных данных: x: 85; 16; 75; 89; 54; 32; 97; 92; 65; 75; 67; 60; - 1; 8; 81														
105	Найти оценки математического ожидания и дисперсии, предварительно исключив аномальные наблюдения, проверить нормальность распределения экспериментальных данных: x: 2; 7; 17; 56; 229; 92; 68; 68; 57; 48; 28; 73; 15; 38.														
106	Отличается ли производительность аппаратов X и Y? <table border="1" data-bbox="323 701 657 958"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>50,31</td><td>50,62</td></tr> <tr><td>50,74</td><td>50,25</td></tr> <tr><td>50,50</td><td>50,45</td></tr> <tr><td>49,75</td><td>50,60</td></tr> <tr><td>50,05</td><td>50,34</td></tr> <tr><td></td><td>50,25</td></tr> </tbody> </table>	x	y	50,31	50,62	50,74	50,25	50,50	50,45	49,75	50,60	50,05	50,34		50,25
x	y														
50,31	50,62														
50,74	50,25														
50,50	50,45														
49,75	50,60														
50,05	50,34														
	50,25														
107	В аппарате заменили изношенный блок. Изменилась ли точность его работы? <table border="1" data-bbox="323 987 657 1196"> <thead> <tr> <th>До</th> <th>После</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>14,10</td><td>14,00</td></tr> <tr><td>13,20</td><td>14,50</td></tr> <tr><td>14,70</td><td>13,70</td></tr> <tr><td>13,70</td><td>12,70</td></tr> <tr><td>14,00</td><td>14,10</td></tr> </tbody> </table>	До	После	14,10	14,00	13,20	14,50	14,70	13,70	13,70	12,70	14,00	14,10		
До	После														
14,10	14,00														
13,20	14,50														
14,70	13,70														
13,70	12,70														
14,00	14,10														
108	Отличается ли вязкость продукции от стандарта 0,09 ед.? <table border="1" data-bbox="323 1227 491 1507"> <thead> <tr> <th>y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,05</td></tr> <tr><td>0,02</td></tr> <tr><td>0,05</td></tr> <tr><td>0,10</td></tr> <tr><td>0,07</td></tr> <tr><td>0,07</td></tr> <tr><td>0,07</td></tr> </tbody> </table>	y	0,05	0,02	0,05	0,10	0,07	0,07	0,07						
y															
0,05															
0,02															
0,05															
0,10															
0,07															
0,07															
0,07															
109	Отличается ли массовая доля жира продукции от стандарта 41 %? <table border="1" data-bbox="323 1538 491 1921"> <thead> <tr> <th>y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>49,00</td></tr> <tr><td>32,00</td></tr> <tr><td>23,00</td></tr> <tr><td>44,00</td></tr> <tr><td>38,00</td></tr> <tr><td>40,00</td></tr> <tr><td>36,00</td></tr> <tr><td>30,00</td></tr> <tr><td>46,00</td></tr> <tr><td>37,00</td></tr> </tbody> </table>	y	49,00	32,00	23,00	44,00	38,00	40,00	36,00	30,00	46,00	37,00			
y															
49,00															
32,00															
23,00															
44,00															
38,00															
40,00															
36,00															
30,00															
46,00															
37,00															
110	Отличается ли средняя себестоимость 1 ед. продукции в 1999 и 2000 годах? Приведены данные за первые 10 месяцев. <table border="1" data-bbox="323 1980 657 2094"> <thead> <tr> <th>1999</th> <th>2000</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3,46</td><td>6,00</td></tr> <tr><td>4,00</td><td>6,30</td></tr> </tbody> </table>	1999	2000	3,46	6,00	4,00	6,30								
1999	2000														
3,46	6,00														
4,00	6,30														

		6,10	6,84
		5,70	8,00
		6,86	8,00
		3,83	7,36
		5,91	6,68
		4,00	6,67
		6,55	7,42
		4,39	6,37
111	Отличается ли точность обработки деталей на двух станках? Приведены отклонения размеров деталей от талона (мкм) .	Станок 1	Станок 2
		-0,21	0,89
		0,54	-0,85
		-0,29	-1,46
		0,60	0,13
		-0,63	2,01
		2,18	0,44
		0,10	0,90
		-0,52	-1,57
		0,47	-0,84
			-0,60
			0,79
112	Можно ли утверждать, что содержание примесей в двух марках табака отличается?	1 марка	2 марка
		2,70	17,00
		4,60	16,20
		6,30	13,30
		7,80	13,00
		14,70	9,70
		13,40	9,90
		9,20	6,20
		10,60	8,50
		12,00	5,70
113	Отличается ли точность двух приборов Z и Q?	Z	Q
		29,35	30,32
		30,74	30,73
		30,80	30,67
		30,26	30,49
		29,80	29,75
		30,71	30,09
114	В технологической линии была заменена одна секция. Изменилась ли точность ее работы?	До	После
		14,20	14,10
		13,30	14,20
		14,50	13,80
		13,60	13,90
		14,50	14,10
		13,50	14,00
		14,70	14,30
115	Отличается ли упругость продукции от стандарта 2,3?	y	
		2,01	
		2,15	
		2,25	

		2,21			
		2,07			
		2,14			
		2,19			
		2,23			
116	Оценить значимость различия вкусовых качеств напитка у разных фирм-производителей. Заключение ли договор со всеми из них ?				
		Измерения			
	Фирмы	1	2	3	4
	1	5,1	4,9	4,8	5,4
	2	5,2	5,3	5,5	5,1
	3	4,9	4,0	4,4	5,4
117	Оценить значимость влияния способа настройки прибора на его показания. Нужно ли оговаривать способ настройки в инструкции ?				
		Измерения			
	Способ	1	2	3	4
	1	5,9	7,0	8,0	7,5
	2	8,2	5,1	7,0	5,9
	3	5,8	7,8	7,0	8,0
118	Оценить значимость различия в количестве примесей, имеющихся в сырье разного типа. Можно ли использовать одинаковую технологию переработки?				
		Измерения			
	Тип сырья	1	2	3	4
	1	8,2	6,9	7,5	8,6
	2	9,6	8,8	9,2	9,0
	3	9,7	10,2	10,0	10,2
119	Оценить значимость различий в активности катализатора в отличие от способа его получения. Нужно ли вносить соответствующую поправку в технологический режим?				
		Измерения			
	Способ	1	2	3	4
	1	62,3	59,2	55,1	66,3
	2	35,3	47,7	32,4	49,8
	3	77,0	82,0	79,9	82,4
120	Оценить различие в качестве продукта на данном оборудовании в зависимости от типа продукта. Нужно ли заказывать специализированные линии для каждого продукта?				
		Измерения			
	Оборудование	1	2	3	4
	1	59,4	66,9	80,2	75,1
	2	72,1	50,6	69,6	59,4
	3	58,2	77,9	69,6	79,5
121	Оценить значимость влияния способа настройки прибора на его показания. Нужно ли оговаривать в инструкции способ настройки?				
		Измерения			
	Способ	1	2	3	4
	1	5,9	7,1	8,0	7,5
	2	8,2	5,1	7,0	5,9
	3	5,9	7,8	7,1	8,0
122	Оценить значимость различия качества продукта у разных поставщиков. Продлить ли договор на его поставки со всеми из них?				
		Измерения			
	Поставщик	1	2	3	4
	1	5,1	5,0	4,8	5,1
	2	5,2	5,3	5,5	5,1
	3	4,9	4,0	4,6	5,1
123	Оценить значимость влияния способа настройки прибора на его показания. Нужно ли оговаривать в инструкции способ настройки?				
		Измерения			
	Способ	1	2	3	4
	1	5,9	8,0	7,1	7,5

	2	8,2	7,1	5,1	5,9
	3	5,8	7,0	7,8	8,0
124	Оценить значимость влияния добавок на вкус напитка. Платить ли премию разработчикам добавок?				
	Способ	Измерения			
		1	2	3	4
	Без добавок	8,8	8,4	8,3	6,4
	1 добавка	5,7	3,9	7,1	5,7
	2 добавки	8,3	9,7	9,7	8,4
125	Оценить значимость различия вкусовых качеств напитка у разных фирм-производителей. Заключать ли договор со всеми из них?				
	Фирмы	Измерения			
		1	2	3	4
	1	5,1	4,9	4,8	5,4
	2	5,2	5,3	5,5	5,1
	3	4,9	4,0	4,4	5,4
126	Выполнить параметрический синтез модели. Провести статистический анализ полученной модели				
	у	х			
	-0,99	-3,00			
	0,06	-2,00			
	1,05	-1,00			
	2,03	0,00			
	3,05	1,00			
	4,08	2,00			
	5,08	3,00			
	8,02	4,00			
	7,00	5,00			
	8,01	6,00			
127	Выполнить параметрический синтез модели. Провести статистический анализ полученной модели				
	у	х			
	14,05	11,00			
	15,02	12,00			
	16,07	13,00			
	17,05	14,00			
	18,05	15,00			
	19,03	16,00			
	20,06	17,00			
	21,00	18,00			
	22,00	19,00			
	23,06	20,00			
128	Выполнить параметрический синтез модели. Провести статистический анализ полученной модели				
	у	х			
	-8,09	12,00			
	-9,03	13,00			
	-10,02	14,00			
	-11,03	15,00			
	-12,07	16,00			
	-13,06	17,00			
	-14,01	18,00			

		-15,06	19,00
		-16,00	20,00
		-17,08	21,00
129	Выполнить параметрический синтез модели. Провести статистический анализ полученной модели	у	х
		1,00	4,00
		-0,01	5,00
		-1,07	6,00
		-2,04	7,00
		-3,01	8,00
		-4,03	9,00
		-5,01	10,00
		-6,03	11,00
		-7,02	12,00
		-8,05	13,00
130	Выполнить параметрический синтез модели. Провести статистический анализ полученной модели	у	х
		18,03	12,00
		19,03	13,00
		20,08	14,00
		21,07	15,00
		23,06	16,00
		23,02	17,00
		24,01	18,00
		25,05	19,00
		26,00	20,00
		27,08	21,00
131	Выполнить параметрический синтез модели. Провести статистический анализ полученной модели	у	х
		6,07	-1,00
		7,02	0,00
		8,06	1,00
		9,06	2,00
		10,06	3,00
		11,02	4,00
		12,01	5,00
		13,02	6,00
		14,02	7,00
		15,02	8,00
132	Выполнить параметрический синтез модели. Провести статистический анализ полученной модели	х	у
		28,01	13
		30,09	14
		33,12	15
		34,02	16
		36,03	17

		38,06	18
		40,03	19
		42,03	20
		44,11	21
		46,03	22
133	Выполнить параметрический синтез модели. Провести статистический анализ полученной модели	x	y
		-25,16	14
		-27,01	15
		-29,1	16
		-31,12	17
		-33,06	18
		-35,07	19
		-37,09	20
		-38,16	21
		-41,05	22
		-42,02	23
134	Выполнить параметрический синтез модели. Провести статистический анализ полученной модели	x	y
		26,01	11
		28,11	12
		30,13	13
		32,17	14
		34,08	15
		36,16	16
		38	17
		40,14	18
		42,13	19
		44,03	20
135	Выполнить параметрический синтез модели. Провести статистический анализ полученной модели	x	y
		12,85	-4
		1,94	-3
		8,9	-2
		6,86	-1
		4,91	0
		285	1
		0,36	2
		-1,03	3
		-3,16	4
		-5,13	5
136	Выполнить параметрический синтез модели. Провести статистический анализ полученной модели	x	y
		-12,17	9
		-14	10
		-18,06	11

	-18,01	12
	-20,07	13
	-22,16	14
	-24,12	15
	-26,08	16
	-28,08	17
	-30,17	18

3.2.2 ПК-11 Готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ

№ задания	Формулировка задачи																							
66	<p>Предприятие производит два вида продукции: А и В. Каждый продукт должен пройти следующие этапы выполнения работ: рихтовка, сверление, чистовая обработка. Время обработки в часах для каждого из продуктов приведено в таблице.</p> <p style="text-align: center;"><i>Таблица</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Наименование</th> <th>Продукция А</th> <th>Продукция В</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Рихтовка</td> <td>0,5</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>Сверление</td> <td>0,4</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>Чистовая обработка</td> <td>0,2</td> <td>0,4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Фонд времени работы оборудования в неделю составляет не более: 40, 36, 36 ч. Прибыль от продуктов А и В составляет не менее 5 и 3 тыс. р. Определить недельные нормы выпуска продуктов А и В, при котором доход предприятия от реализации всей продукции максимален.</p>	Наименование	Продукция А	Продукция В	Рихтовка	0,5	0,25	Сверление	0,4	0,3	Чистовая обработка	0,2	0,4											
Наименование	Продукция А	Продукция В																						
Рихтовка	0,5	0,25																						
Сверление	0,4	0,3																						
Чистовая обработка	0,2	0,4																						
67	<p>Предприятие производит два вида продукции: А и В, рынок сбыта которых не ограничен. Каждый продукт обрабатывается последовательно на оборудовании № 1, № 2, № 3. Затраты электроэнергии (кВт·ч) на каждом этапе выполнения работ приведены в таблице.</p> <p style="text-align: center;"><i>Таблица</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Наименование</th> <th colspan="3">Оборудование</th> </tr> <tr> <th>№ 1</th> <th>№ 2</th> <th>№ 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Продукция А</td> <td>0,5</td> <td>0,4</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>Продукция В</td> <td>0,25</td> <td>0,3</td> <td>0,4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ежемесячный расход электроэнергии для каждого типа оборудования запланирован и составляет не менее 300 кВт·ч, 280 кВт·ч, 335 кВт·ч. Затраты на производство одной единицы продукции А и В не должны превышать 400 и 420 р. Определить нормы выпуска продуктов А и В, при которых затраты предприятия на производство минимальны</p>	Наименование	Оборудование			№ 1	№ 2	№ 3	Продукция А	0,5	0,4	0,2	Продукция В	0,25	0,3	0,4								
Наименование	Оборудование																							
	№ 1	№ 2	№ 3																					
Продукция А	0,5	0,4	0,2																					
Продукция В	0,25	0,3	0,4																					
68	<p>Даны 3 вида продуктов. Содержание питательных веществ (в килокалориях) в каждом из продуктов представлено в таблице.</p> <p style="text-align: right;"><i>Таблица</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Питательные вещества</th> <th colspan="3">Продукты</th> </tr> <tr> <th>№ 1</th> <th>№ 2</th> <th>№ 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Жиры</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Белки</td> <td>8</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Углеводы</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Оптимальная потребность в питательных веществах в сутки составляет не более 20, 45, 40 ккал. Прибыль от продажи каждого продукта не менее 20, 18, 21 р. Требуется составить рацион питания таким образом, чтобы от продажи продуктов была максимальной, но рацион содержал бы питательные вещества в количестве, соответствующем нормам</p>	Питательные вещества	Продукты			№ 1	№ 2	№ 3	Жиры	3	1	4	Белки	8	1	2	Углеводы	1	4	3				
Питательные вещества	Продукты																							
	№ 1	№ 2	№ 3																					
Жиры	3	1	4																					
Белки	8	1	2																					
Углеводы	1	4	3																					
69	<p>Минимальная суточная потребность в питательных веществах составляет 20, 40, 60, 80 ед. Содержание питательных веществ в каждом из продуктов представлено в таблице.</p> <p style="text-align: right;"><i>Таблица</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Питательные вещества</th> <th colspan="3">Продукты</th> </tr> <tr> <th>№ 1</th> <th>№ 2</th> <th>№ 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Жиры</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Белки</td> <td>10</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Углеводы</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Витамины</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Планируется на приобретение продуктов потратить не более 320, 200, 210 р. Составить из данных продуктов рацион питания таким образом, чтобы его стоимость была минимальной, но при этом</p>	Питательные вещества	Продукты			№ 1	№ 2	№ 3	Жиры	3	0	4	Белки	10	1	2	Углеводы	0	4	3	Витамины	4	6	2
Питательные вещества	Продукты																							
	№ 1	№ 2	№ 3																					
Жиры	3	0	4																					
Белки	10	1	2																					
Углеводы	0	4	3																					
Витамины	4	6	2																					

	рацион содержал бы все необходимые питательные вещества																													
70	<p>Изготовление продукции трех видов требует использования трех компонентов. За месяц на производство продукции планируется затратить сырья не более чем 300, 250, 1200 кг. Количество сырья (кг), необходимое для изготовления каждого из видов продукции, приведено в таблице.</p> <p style="text-align: right;"><i>Таблица</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Компоненты</th> <th colspan="3">Продукция</th> </tr> <tr> <th>№ 1</th> <th>№ 2</th> <th>№ 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Компонент 1</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Компонент 2</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Компонент 3</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запланированная прибыль составляет не менее 250, 300, 500 р. Составить план выпуска продукции, при котором прибыль будет максимальной.</p>	Компоненты	Продукция			№ 1	№ 2	№ 3	Компонент 1	5	4	4	Компонент 2	6	7	2	Компонент 3	1	2	8										
Компоненты	Продукция																													
	№ 1	№ 2	№ 3																											
Компонент 1	5	4	4																											
Компонент 2	6	7	2																											
Компонент 3	1	2	8																											
71	<p>Комбикормовый завод может изготавливать смеси трех видов. При этом используется три вида зерна. За месяц на производство продукции планируется затратить сырья не менее чем 300, 250, 1200 кг. Количество сырья (кг), необходимое для изготовления каждого из видов продукции, приведено в таблице.</p> <p style="text-align: right;"><i>Таблица</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Виды зерна</th> <th colspan="3">Смеси</th> </tr> <tr> <th>№ 1</th> <th>№ 2</th> <th>№ 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ячмень</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Просо</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Пшеница</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> <p>Затраты на производство одного кг продукции каждого вида не должны превышать 300, 330, 800 р. Составить план выпуска продукции, при котором затраты будут минимальны. Какая из возможных смесей является самой дешевой?</p>	Виды зерна	Смеси			№ 1	№ 2	№ 3	Ячмень	5	4	4	Просо	6	7	2	Пшеница	1	2	8										
Виды зерна	Смеси																													
	№ 1	№ 2	№ 3																											
Ячмень	5	4	4																											
Просо	6	7	2																											
Пшеница	1	2	8																											
72	<p>Предприятие включает четыре группы основного технологического оборудования и может выпускать продукцию четырех видов. Время, затрачиваемое на каждом этапе работ, указано в таблице.</p> <p style="text-align: right;"><i>Таблица</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Оборудование</th> <th colspan="4">Продукция</th> </tr> <tr> <th>№ 1</th> <th>№ 2</th> <th>№ 3</th> <th>№ 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>№ 1</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>№ 2</td> <td>7</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>№ 3</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>№ 4</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p>При этом месячный фонд работы оборудования составляет не более 300, 250, 120, 200 ч. Запланированная прибыль составляет не менее 300, 330, 800, 500 р. Составить план выпуска продукции, при котором прибыль будет максимальной при данных ограничениях.</p>	Оборудование	Продукция				№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 1	4	2	6	5	№ 2	7	4	4	6	№ 3	2	2	1	1	№ 4	5	8	4	6
Оборудование	Продукция																													
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4																										
№ 1	4	2	6	5																										
№ 2	7	4	4	6																										
№ 3	2	2	1	1																										
№ 4	5	8	4	6																										
73	<p>Предприятие выпускает неоднородную продукцию двух видов: А и В. За месяц на производство продукции планируется затратить не более: 2400 чел. дн., 2000 кВт·ч, 2 т сырья. На производство единицы продукции расходуется следующие технико-экономические показатели, которые даны в таблице.</p> <p style="text-align: right;"><i>Таблица</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Наименование</th> <th colspan="2">На единицу продукции А</th> <th colspan="2">На единицу продукции В</th> </tr> <tr> <th>Техпроцесс 1</th> <th>Техпроцесс 2</th> <th>Техпроцесс 3</th> <th>Техпроцесс 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Трудоемкость</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Энергоемкость</td> <td>7</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Сырье</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запланированная прибыль составляет не менее 40, 50, 90, 42 р. Составить план выпуска продукции по каждому техпроцессу, при котором прибыль будет максимальной.</p>	Наименование	На единицу продукции А		На единицу продукции В		Техпроцесс 1	Техпроцесс 2	Техпроцесс 3	Техпроцесс 4	Трудоемкость	1	1	1	1	Энергоемкость	7	5	4	3	Сырье	3	5	10	15					
Наименование	На единицу продукции А		На единицу продукции В																											
	Техпроцесс 1	Техпроцесс 2	Техпроцесс 3	Техпроцесс 4																										
Трудоемкость	1	1	1	1																										
Энергоемкость	7	5	4	3																										
Сырье	3	5	10	15																										
74	<p>Предприятие выпускает неоднородную продукцию двух видов: А и В, исходные данные приведены в таблице. За месяц на производство продукции планируется затратить не менее 2400 чел. дн., 2000 кВт·ч, 2 т сырья. На производство единицы продукции расходуется технико-экономические показатели. Затраты на производство одной единицы продуктов А и В по каждому техпроцессу составляют 40, 50, 90, 42 р.</p> <p style="text-align: right;"><i>Таблица</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Наименование</th> <th colspan="2">На единицу продукции А</th> <th colspan="2">На единицу продукции В</th> </tr> <tr> <th>Техпроцесс 1</th> <th>Техпроцесс 2</th> <th>Техпроцесс 3</th> <th>Техпроцесс 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Трудоемкость</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Энергоемкость</td> <td>7</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Сырье</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>	Наименование	На единицу продукции А		На единицу продукции В		Техпроцесс 1	Техпроцесс 2	Техпроцесс 3	Техпроцесс 4	Трудоемкость	1	1	1	1	Энергоемкость	7	5	4	3	Сырье	3	5	10	15					
Наименование	На единицу продукции А		На единицу продукции В																											
	Техпроцесс 1	Техпроцесс 2	Техпроцесс 3	Техпроцесс 4																										
Трудоемкость	1	1	1	1																										
Энергоемкость	7	5	4	3																										
Сырье	3	5	10	15																										

	Составить план выпуска продукции по каждому техпроцессу, при котором затраты будут минимальны																																																											
75	<p>Дано: 6 видов сырья, ассортимент ограничен 5 видами. Расход сырья (кг) на единицу продукции представлен в таблице.</p> <p style="text-align: right;"><i>Таблица</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Сырье</th> <th colspan="5">Виды колбас</th> </tr> <tr> <th>Любительская</th> <th>Сервелат</th> <th>Ростовская</th> <th>Московская</th> <th>Украинская</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Говядина, в/сорт</td> <td>100,00</td> <td>61,50</td> <td></td> <td></td> <td>115,50</td> </tr> <tr> <td>Говядина, 1-й сорт</td> <td></td> <td></td> <td>61,50</td> <td>53,80</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Свинина 1-й сорт</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>53,80</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Свинина 2-й сорт</td> <td></td> <td>53,80</td> <td>76,40</td> <td>23,10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Грудинка свиная</td> <td>53,80</td> <td>38,50</td> <td></td> <td>23,10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Свиной шпик</td> <td></td> <td></td> <td>15,40</td> <td></td> <td>38,50</td> </tr> </tbody> </table> <p>Прибыль от продажи 1 кг продукции составляет 72,50; 66,00; 12,50; 91,00; 43,60 р. Ресурсы мяса составляют: 103; 497; 427; 576; 769; 148 т. Заводу приходится решать задачу: какие колбасные изделия и в каком количестве необходимо производить при имеющихся мощностях, ресурсах сырья, чтобы получить максимальную прибыль?</p>	Сырье	Виды колбас					Любительская	Сервелат	Ростовская	Московская	Украинская	Говядина, в/сорт	100,00	61,50			115,50	Говядина, 1-й сорт			61,50	53,80		Свинина 1-й сорт				53,80		Свинина 2-й сорт		53,80	76,40	23,10		Грудинка свиная	53,80	38,50		23,10		Свиной шпик			15,40		38,50												
Сырье	Виды колбас																																																											
	Любительская	Сервелат	Ростовская	Московская	Украинская																																																							
Говядина, в/сорт	100,00	61,50			115,50																																																							
Говядина, 1-й сорт			61,50	53,80																																																								
Свинина 1-й сорт				53,80																																																								
Свинина 2-й сорт		53,80	76,40	23,10																																																								
Грудинка свиная	53,80	38,50		23,10																																																								
Свиной шпик			15,40		38,50																																																							
76	<p>Продукция трех видов поставляется в пункты А, В, С. Пункт А закупает продукцию на сумму не более 1000 р. в месяц. Пункт В закупает продукцию на сумму не более 1200 р. в месяц. Пункт С закупает продукцию на сумму не более 1100 р. в месяц. Прибыль за единицу продукции составляет 100, 200, 300 р. Закупочная цена для пунктов А, В, С приведена в таблице.</p> <p style="text-align: right;"><i>Таблица</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Продукция</th> <th colspan="3">Пункты</th> </tr> <tr> <th>А</th> <th>В</th> <th>С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>№ 1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>№ 2</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>№ 3</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Составить план производства продукции, при котором прибыль от продажи будет максимальной.</p>	Продукция	Пункты			А	В	С	№ 1	2	3	3	№ 2	1	4	2	№ 3	2	2	2																																								
Продукция	Пункты																																																											
	А	В	С																																																									
№ 1	2	3	3																																																									
№ 2	1	4	2																																																									
№ 3	2	2	2																																																									
77	<p>Изготовление продукции трех видов требует использования четырех видов сырья. Количество сырья (кг), необходимое для изготовления каждого из видов продукции, приведено в таблице.</p> <p style="text-align: right;"><i>Таблица</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Продукция</th> <th colspan="4">Сырье</th> </tr> <tr> <th>№ 1</th> <th>№ 2</th> <th>№ 3</th> <th>№ 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>№ 1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>№ 2</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>№ 3</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Сырье поступает с других заводов и на его доставку для каждого вида продукции выделяется бензин в объеме 120, 180, 150 л. Один литр стоит не более 4 р. План поставки сырья за месяц составляет не менее 100, 95, 75, 80 кг. Составить план производства продукции, при котором затраты на доставку будут минимальны, а запасы сырья используются максимально.</p>	Продукция	Сырье				№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 1	1	2	3	0	№ 2	2	0	1	2	№ 3	3	1	2	3																																			
Продукция	Сырье																																																											
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4																																																								
№ 1	1	2	3	0																																																								
№ 2	2	0	1	2																																																								
№ 3	3	1	2	3																																																								
78	<p>а) Решить транспортную задачу, данные приведены в табл. 1.</p> <p style="text-align: right;"><i>Таблица 1</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Потребители</th> <th>В1</th> <th>В2</th> <th>В3</th> <th>В4</th> <th>Производство</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Производители</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>А1</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>А2</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>А3</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Потребность</td> <td>5</td> <td>12</td> <td>9</td> <td>10</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>б) В трех продуктах питательные вещества содержатся в количестве, указанном в табл. 2.</p> <p style="text-align: right;"><i>Таблица 2</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Питательные вещества</th> <th colspan="3">Продукты</th> <th rowspan="2">Потребность</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Жиры</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>от 5 % до 30 % кол-ва белков</td> </tr> <tr> <td>Белки</td> <td>10</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>≥ 20 ед.</td> </tr> <tr> <td>Углеводы</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>≤ 30 % кол-ва жиров</td> </tr> </tbody> </table>	Потребители	В1	В2	В3	В4	Производство	Производители						А1	4	3	3	1	10	А2	3	2	4	8	12	А3	5	4	6	3	18	Потребность	5	12	9	10		Питательные вещества	Продукты			Потребность	1	2	3	Жиры	3	0	4	от 5 % до 30 % кол-ва белков	Белки	10	1	2	≥ 20 ед.	Углеводы	0	4	3	≤ 30 % кол-ва жиров
Потребители	В1	В2	В3	В4	Производство																																																							
Производители																																																												
А1	4	3	3	1	10																																																							
А2	3	2	4	8	12																																																							
А3	5	4	6	3	18																																																							
Потребность	5	12	9	10																																																								
Питательные вещества	Продукты			Потребность																																																								
	1	2	3																																																									
Жиры	3	0	4	от 5 % до 30 % кол-ва белков																																																								
Белки	10	1	2	≥ 20 ед.																																																								
Углеводы	0	4	3	≤ 30 % кол-ва жиров																																																								

	Витамины	4	6	2	≥ 40 ед.	
	Цена	32	18	10		
Составить рацион минимальной стоимости.						
79	а) Решить транспортную задачу, используя данные табл. 1.					
	<i>Таблица 1</i>					
	Потребители	w	x	y	z	Производство
	Производители					
	A	1	4	1	9	60
	B	5	2	2	8	30
	C	6	1	6	3	25
	Потребность	10	15	25	33	
б) В трех продуктах питательные вещества содержатся в количестве, указанном в табл. 2.						
	<i>Таблица 2</i>					
	Питательные вещества	Продукты			Потребность	
		1	2	3		
	Жиры	3	0	4	от 10 % до 25 % кол-ва белков	
	Белки	10	1	2	≥ 20 ед.	
	Углеводы	0	4	3	≤ 20 % кол-ва жиров	
	Витамины	4	6	2	≥ 40 ед.	
	Цена	32	18	10		
Составить рацион минимальной стоимости						
80	а) Решить транспортную задачу. Данные представлены в табл. 1.					
	<i>Таблица 1</i>					
	Потребители	s1	s2	s3	s4	Производство
	Производители					
	w1	2	2	2	4	15
	w2	3	1	1	3	25
	w3	3	6	3	4	20
	Потребность	20	12	5	9	
б) В трех продуктах питательные вещества содержатся в количестве, указанном в табл. 2.						
	<i>Таблица 2</i>					
	Питательные вещества	Продукты			Потребность	
		1	2	3		
	Жиры	3	0	4	от 10 до 30 % кол-ва белков	
	Белки	10	1	2	≥ 25 ед.	
	Углеводы	0	4	3	≤ 25 % кол-ва жиров	
	Витамины	4	6	2	≥ 40 ед.	
	Цена	30	15	10		
Составить рацион минимальной стоимости.						
81	а) Решить транспортную задачу, используя данные табл. 1.					
	<i>Таблица 1</i>					
	Потребители	B1	B2	B3	B4	Производство
	Производители					
	A1	4	3	3	1	8
	A2	3	2	4	8	11
	A3	5	4	6	3	16
	Потребность	4	9	9	13	
б) Для производства чая сортов А и В смешивают в различных пропорциях «Индийский» и «Грузинский». Данные приведены в табл. 2.						
	<i>Таблица 2</i>					
	Сырье	Доля в чае		Ресурс, т	Цена сырья	
		A	B			
	«Индийский»	≥ 30 %	≤ 25 %	600	500	
	«Грузинский»			870	400	
	Цена готового	820	790			
Сколько т «Индийского» и «Грузинского» чая должно пойти на приготовление чая А и В, чтобы прибыль от продажи А и В была максимальной?						
82	а) Решить транспортную задачу, используя данные табл. 1.					
	<i>Таблица 1</i>					
	Потребители	w	x	y	z	Производство
	Производители					
	A	2	4	1	7	55

В	6	2	2	8	25
С	6	2	7	3	30
Потребность	18	30	27	33	

б) Для производства чая сортов А и В смешивают в различных пропорциях «Индийский» и «Грузинский». Данные приведены в табл. 2.

Таблица 2

Сырье	Доля в чае		Ресурс, т	Цена сырья
	А	В		
«Индийский»	≥ 50 %	≤ 20 %	550	500
«Грузинский»			800	400
Цена готового	850	760		

Сколько т «Индийского» и «Грузинского» чая должно пойти на приготовление чая А и В, чтобы прибыль от продажи А и В была максимальной?

83

а) Решить транспортную задачу, используя данные табл. 1.

Таблица 1

Потребители	s1	s2	s3	s4	Производство
Производители					
w1	2	2	2	4	15
w2	3	1	1	3	25
w3	3	6	3	4	20
Потребность	18	15	5	9	

б) Для производства чая сортов А и В смешивают в различных пропорциях «Индийский» и «Грузинский». Данные приведены в табл. 2.

Таблица 2

Сырье	Доля в чае		Ресурс, т	Цена сырья
	А	В		
«Индийский»	≥ 5 %	≤ 15 %	600	450
«Грузинский»			870	500
Цена готового	830	800		

Сколько т «Индийского» и «Грузинского» чая должно пойти на приготовление чая А и В, чтобы прибыль от продажи А и В была максимальной?

84

а) Решить транспортную задачу, используя данные табл. 1.

Таблица 1

Потребители	B1	B2	B3	B4	Производство
Производители					
A1	4	3	3	1	10
A2	3	2	4	8	11
A3	5	3	5	3	19
Потребность	4	11	15	13	

б) Завод изготавливает продукцию 4 видов. Исходные данные для производства 1 ед. каждой продукции даны в табл. 2.

Таблица 2

Показатель	Продукция				Ресурс
	П1	П2	П3	П4	
Раб. сил. чел. ч	1	2	2	1	700
Сырье, кг	4	2	6	8	2500
Прибыль, р.	5	5	12	10	

Найти количество выпускаемой продукции, максимизировать прибыль, если продукции П2 можно выпускать не более 50 % от количества П1 и П4 вместе, а П3 от 10 % до 70 % количества П1, П2 и П4 вместе.

85

а) Решить транспортную задачу, данные представлены в табл. 1

Таблица 1

Потребители	w	x	y	z	Производство
Производители					
А	1	4	1	9	60
В	9	2	2	8	30
С	6	1	7	3	30
Потребность	15	25	27	33	

б) Завод изготавливает продукцию 4 видов. Потребность для производства 1 ед. каждой продукции дана в табл. 2.

Таблица 2

Показатель	Продукция	Ресурс
------------	-----------	--------

		П1	П2	П3	П4	
	Раб. сил. чел. ч	0,5	1,5	2	1,5	600
	Сырье, кг	4	2	6	8	2500
	Прибыль, р.	5	5	12,5	10	
	Найти количество выпускаемой продукции, максимизировать прибыль, если продукции П2 можно выпускать не более 50 % от количества П1 и П4 вместе, а П3 от 15 % до 65 % количества П1, П2 и П4 вместе.					
86	а) Решить транспортную задачу. Данные представлены в табл. 1.					
	<i>Таблица 1</i>					
	Потребители	s1	s2	s3	s4	Производство
	Производители					
	w1	2	2	2	4	15
	w2	3	1	1	3	25
	w3	3	6	3	4	20
	Потребность	20	12	5	9	
	б) Завод изготавливает продукцию 4 видов. Потребность для производства 1 ед. каждой продукции дана в табл. 2.					
	<i>Таблица 2</i>					
	Показатель	Продукция				Ресурс
		П1	П2	П3	П4	
	Раб. сил. чел. ч	0,5	1,5	2	1,5	500
	Сырье, кг	4	2	6	8	2500
	Прибыль, р.	5	5	12,5	10	
	Найти количество выпускаемой продукции, максимизировать прибыль, если продукции П2 можно выпускать не более 30 % от количества П1 и П4 вместе, а П3 от 20 % до 80 % количества П1, П2 и П4 вместе.					
87	а) Предприятие выпускает 4 вида продукции. Затраты ресурсов и прибыль даны в таблице.					
	<i>Таблица</i>					
	Показатель	На 1 ед. продукта				Ресурс
		П1	П2	П3	П4	
	Трудозатраты	1	1,5	2	1	600
	Сырье	4	2	6	8	2500
	Прибыль	5	5	12,5	10	
	Количество выпускаемой продукции различного вида должно относиться как 3:2:4:5. При каком плане выпуска прибыль максимальна?					
	б) Цех № 1 может изготовить за смену 500 деталей А или 1200 деталей Б. Цех № 2, куда детали поступают на обработку, может обработать за смену 1100 деталей А или 700 деталей Б. Каждая деталь А и Б стоит 100 р. Определить выпуск деталей А и Б за смену, чтобы стоимость продукции была максимальной?					
88	а) Предприятие выпускает 4 вида продукции. Затраты ресурсов и прибыль даны в табл. 1.					
	<i>Таблица 1</i>					
	Показатель	На 1 ед. продукта				Ресурс
		П1	П2	П3	П4	
	Трудозатраты	0,5	1,5	2	1,5	500
	Сырье	4	2	6	8	2700
	Прибыль	6	5	13	10	
	Количество выпускаемой продукции различного вида должно относиться как 3:2:4:5. При каком плане выпуска прибыль максимальна?					
	б) Завод выпускает 3 вида продукции, используя 3 различные технологии. Выход продукции из 1 ед. сырья и максимально возможное количество переработанного сырья за смену представлены в табл. 2.					
	<i>Таблица 2</i>					
	Технология	Выход из 1 ед. сырья			Макс. кол-во сырья за смену	
		П1	П2	П3		
	1	1	0	3	100	
	2	2	3	1	90	
	3	0	0	0	120	
	Прибыль	10	8	5		
	Имеется 110 ед. сырья. Как следует распределить их по технологическим признакам, чтобы прибыль была максимальной (технологические приемы можно менять в течение смены)?					

89	а) Предприятие выпускает 4 вида продукции. Затраты ресурсов и прибыль даны в табл. 1. <i>Таблица 1</i>																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Показатель</th> <th colspan="4">На 1 ед. продукта</th> <th rowspan="2">Ресурс</th> </tr> <tr> <th>П1</th> <th>П2</th> <th>П3</th> <th>П4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Трудозатраты</td> <td>0,5</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>700</td> </tr> <tr> <td>Сырье</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>2500</td> </tr> <tr> <td>Прибыль</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>12</td> <td>10</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Количество выпускаемой продукции различного вида должно относиться как 3:2:4:5. При каком плане выпуска прибыль максимальна?</p>	Показатель	На 1 ед. продукта				Ресурс	П1	П2	П3	П4	Трудозатраты	0,5	2	2	1	700	Сырье	4	2	6	8	2500	Прибыль	5	5	12	10
Показатель	На 1 ед. продукта				Ресурс																							
	П1	П2	П3	П4																								
Трудозатраты	0,5	2	2	1	700																							
Сырье	4	2	6	8	2500																							
Прибыль	5	5	12	10																								
90	б) Завод выпускает 3 изделия, данные приведены в табл. 2. <i>Таблица 2</i>																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Показатель</th> <th>И1</th> <th>И2</th> <th>И3</th> <th>Ресурс</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Раб. сила</td> <td>5</td> <td>20</td> <td>15</td> <td>550</td> </tr> <tr> <td>Сырье</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>2500</td> </tr> <tr> <td>Прибыль</td> <td>5</td> <td>13</td> <td>10</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>За смену можно выпустить 600 шт. изделия И1 или 450 шт. И2 или 500 шт. И3. Сколько изделий надо выпустить за смену, чтобы прибыль была максимальна?</p>	Показатель	И1	И2	И3	Ресурс	Раб. сила	5	20	15	550	Сырье	4	6	8	2500	Прибыль	5	13	10								
Показатель	И1	И2	И3	Ресурс																								
Раб. сила	5	20	15	550																								
Сырье	4	6	8	2500																								
Прибыль	5	13	10																									
91	а) Три автомобиля организуют грузовые перевозки в А, В, и С, данные приведены в таблице. <i>Таблица</i>																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Автомашина</th> <th>А</th> <th>В</th> <th>С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>24</td> <td>16</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>21</td> <td>15</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>23</td> <td>14</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Кол-во рейсов</td> <td>15</td> <td>18</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <p>Как организовать перевозки, чтобы их суммарная стоимость была минимальной, а количество рейсов, выполняемых 1, 2 и 3 компаниями, относилось как 2:6:1?</p>	Автомашина	А	В	С	1	24	16	8	2	21	15	7	3	23	14	7	Кол-во рейсов	15	18	20							
Автомашина	А	В	С																									
1	24	16	8																									
2	21	15	7																									
3	23	14	7																									
Кол-во рейсов	15	18	20																									
92	б) Цех № 1 может изготовить за смену 600 деталей А или 1200 деталей Б. Цех № 2, куда детали поступают на обработку, может обработать за смену 1200 деталей А или 800 деталей Б. Каждая деталь А и Б стоит 100 р. Определить выпуск деталей А и Б за смену, чтобы стоимость продукции была максимальной?																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Автомашина</th> <th>А</th> <th>В</th> <th>С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>22</td> <td>16</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>19</td> <td>13</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>20</td> <td>14</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Кол-во рейсов</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>21</td> </tr> </tbody> </table> <p>Как организовать перевозки, чтобы их суммарная стоимость была минимальной, а количество рейсов, выполняемых 1, 2 и 3 компаниями, относилось как 2:6:1?</p>	Автомашина	А	В	С	1	22	16	8	2	19	13	7	3	20	14	7	Кол-во рейсов	15	15	21							
Автомашина	А	В	С																									
1	22	16	8																									
2	19	13	7																									
3	20	14	7																									
Кол-во рейсов	15	15	21																									
91	а) Три автомобиля организуют грузовые перевозки в А, В, и С, данные приведены в таблице. <i>Таблица</i>																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Автомашина</th> <th>А</th> <th>В</th> <th>С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>22</td> <td>16</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>19</td> <td>13</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>20</td> <td>14</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Кол-во рейсов</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>21</td> </tr> </tbody> </table> <p>Как организовать перевозки, чтобы их суммарная стоимость была минимальной, а количество рейсов, выполняемых 1, 2 и 3 компаниями, относилось как 2:6:1?</p>	Автомашина	А	В	С	1	22	16	8	2	19	13	7	3	20	14	7	Кол-во рейсов	15	15	21							
Автомашина	А	В	С																									
1	22	16	8																									
2	19	13	7																									
3	20	14	7																									
Кол-во рейсов	15	15	21																									
92	б) Завод выпускает 3 вида продукции, используя 3 различные технологии. Выход продукции из 1 ед. сырья и максимально возможное количество переработанного сырья за смену даны в таблице. <i>Таблица</i>																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Технология</th> <th colspan="3">Выход из 1 ед. сырья</th> <th rowspan="2">Макс. кол-во сырья за смену</th> </tr> <tr> <th>П1</th> <th>П2</th> <th>П3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Прибыль</td> <td>10</td> <td>8</td> <td>5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Имеется 110 единиц сырья. Как следует распределить их по технологическим признакам, чтобы прибыль была максимальна (технологические приемы можно менять в течение смены)?</p>	Технология	Выход из 1 ед. сырья			Макс. кол-во сырья за смену	П1	П2	П3	1	1	0	3	100	2	2	3	1	90	3	0	0	0	120	Прибыль	10	8	5
Технология	Выход из 1 ед. сырья			Макс. кол-во сырья за смену																								
	П1	П2	П3																									
1	1	0	3	100																								
2	2	3	1	90																								
3	0	0	0	120																								
Прибыль	10	8	5																									
92	а) Три автомобиля организуют грузовые перевозки в А, В, и С, данные представлены в таблице. <i>Таблица</i>																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Автомашина</th> <th>А</th> <th>В</th> <th>С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>24</td> <td>16</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>21</td> <td>15</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>23</td> <td>14</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	Автомашина	А	В	С	1	24	16	8	2	21	15	7	3	23	14	7											
Автомашина	А	В	С																									
1	24	16	8																									
2	21	15	7																									
3	23	14	7																									

	Кол-во рейсов	10	15	20		
	<p>Как организовать перевозки, чтобы их суммарная стоимость была минимальной, а количество рейсов, выполняемых 1, 2 и 3 компаниями, относилось как 2:6:1?</p> <p>б) Завод выпускает 3 изделия, данные представлены в таблице.</p>					
	<i>Таблица</i>					
	Показатель	И1	И2	И3	Ресурс	
	Раб. сила	5	15	18	5000	
	Сырье	4	6	8	2500	
	Прибыль	5	12	10		
	За смену можно выпустить 600 шт. изделия И1 или 450 шт. И2 или 500 шт. И3. Сколько изделий надо выпустить за смену, чтобы прибыль была максимальна?					
93	<p>а) Имеется 4 продукта с содержанием белков, жиров и углеводов, данные приведены в таблице.</p>					
	<i>Таблица</i>					
	Вещество	Содержание ед. в 1 кг				Кол-во ед. в 1 порции
		Пр1	Пр2	Пр3	Пр4	
	Белки	2	1	3	3	1
	Жиры	1	0,5	2	1	2
	Углеводы	6	7	2	4	4
	Запас	2	5	4	3	
	Сколько надо взять каждого продукта, чтобы количество порций было максимально?					
	б) Цех № 1 может изготовить за смену 800 деталей А или 1400 деталей Б. Цех № 2, куда детали поступают на обработку, может обработать за смену 1000 деталей А или 800 деталей Б. Каждая деталь А и Б стоит 100 р. Определить выпуск деталей А и Б за смену, чтобы стоимость продукции была максимальной?					
94	<p>а) Имеется 4 продукта с содержанием белков, жиров и углеводов. Данные приведены в табл. 1.</p>					
	<i>Таблица 1</i>					
	Вещество	Содержание ед. в 1 кг				Кол-во ед. в 1 порции
		Пр1	Пр2	Пр3	Пр4	
	Белки	2	1	3	3	2
	Жиры	1	0,5	2	1	1
	Углеводы	4	5	1	3	4
	Запас	3	7	4	5	
	Сколько надо взять каждого продукта, чтобы количество порций было максимально?					
	б) Завод выпускает 3 вида продукции, используя 3 различных технологии. Выход продукции из 1 ед. сырья и максимально возможное количество переработанного сырья за смену приведены в табл. 2.					
	<i>Таблица 2.</i>					
	Технология	Выход из 1 ед. сырья			Макс. кол-во сырья за смену	
		П1	П2	П3		
	1	1	0	3	110	
	2	2	3	1	70	
	3	2	1	0	120	
	Прибыль	10	8	5		
	Имеется 110 ед. сырья. Как следует распределить их по технологическим признакам, чтобы прибыль была максимальна (технологические приемы можно менять в течение смены)?					
95	<p>а) Имеется 4 продукта с содержанием белков, жиров и углеводов. Исходные данные в табл. 1.</p>					
	<i>Таблица 1</i>					
	Вещество	Содержание ед. в 1 кг				Кол-во ед. в 1 порции
		Пр1	Пр2	Пр3	Пр4	
	Белки	2	1	3	3	2
	Жиры	1	0,5	2	1	1
	Углеводы	6	7	2	4	4
	Запас	2	5	4	3	
	Сколько надо взять каждого продукта, чтобы количество порций было максимально?					
	б) Завод выпускает 3 изделия. Исходные данные в табл. 2.					
	<i>Таблица 2</i>					
	Показатель	И1	И2	И3	Ресурс	

Раб. сила	5	20	15	5500
Сырье	4	6	8	2500
Прибыль	5	13	10	

За смену можно выпустить 500 шт. изделия И1 или 450 шт. И2 или 500 шт. И3. Сколько изделий надо выпустить за смену, чтобы прибыль была максимальна?

3.3 Практические работы

3.3.1 ПК-10 Владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов.

№ задания	Формулировка задачи																																																																																																
31	Решить систему нелинейных уравнений методом Ньютона $\begin{cases} 3x + 2(x - y - 0,414)^2 = 3 \\ x - y = 0,414 \end{cases}$ $x, y > 0; \quad \varepsilon = 0,01$																																																																																																
32	Решить систему нелинейных уравнений методом Ньютона $\begin{cases} (2x - y + 1)^2 - 2x = 3 \\ 2x + y = 4,242 \end{cases}$ $x, y > 0; \quad \varepsilon = 0,01$																																																																																																
33	Решить систему нелинейных уравнений методом Ньютона $\begin{cases} (2x - y + 1)^2 - 2x = 3 \\ 2x + y = 4,242 \end{cases}$ $x, y > 0; \quad \varepsilon = 0,01$																																																																																																
34	Решить систему нелинейных уравнений методом Ньютона $\begin{cases} x + 2(x - y - 0,732)^2 = 1 \\ x - y = 0,732 \end{cases}$ $x, y > 0; \quad \varepsilon = 0,01$																																																																																																
35	Решить систему нелинейных уравнений методом Ньютона $\begin{cases} 3x + 4(x - y + 0,682)^2 = 9,196 \\ x + y = 3,146 \end{cases}$ $x, y > 0; \quad \varepsilon = 0,01$																																																																																																
36	Решить систему нелинейных уравнений методом Ньютона $\begin{cases} 5x + (x - y + 1,268)^2 = 9,66 \\ 1 + x + y = 4,732 \end{cases}$ $x, y > 0; \quad \varepsilon = 0,01$																																																																																																
37	Решить систему нелинейных уравнений методом Ньютона $\begin{cases} 2x + 3(x - y + 0,496)^2 = 7,472 \\ x + y = 3,968 \end{cases}$ $x, y > 0; \quad \varepsilon = 0,01$																																																																																																
78	<p>Необходимо спроектировать емкость заданной вместимостью V_0 оптимальных размеров: r – радиуса основания и h – высоты, имеющую форму прямого цилиндра с кромкой по периметру верхнего основания заданной высоты h_0. В качестве критериев оптимальности можно выбрать любой из параметров (или оба одновременно):</p> <ul style="list-style-type: none"> - $S = S_{бок} + 2S_{осн}$ – площадь поверхности емкости; - $L = 2L_{осн} + (h + h_0)$ – длина сварного шва. <p>Кроме того, станок, на котором будет реализован заказ, позволяет вырезать днище ограниченного радиуса: $R_1 < r < R_2$.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>№ варианта</th> <th>min</th> <th>V_0</th> <th>R_1</th> <th>R_2</th> <th>h_0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>S</td><td>5</td><td>0.5</td><td>1.5</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>2</td><td>L</td><td>7</td><td>0.5</td><td>1.5</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>3</td><td>S</td><td>8</td><td>1.2</td><td>2</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>4</td><td>L</td><td>9</td><td>1.2</td><td>2</td><td>0.15</td></tr> <tr><td>5</td><td>S</td><td>10</td><td>0.5</td><td>1.5</td><td>0.15</td></tr> <tr><td>6</td><td>L</td><td>11</td><td>0.5</td><td>1.5</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>7</td><td>S</td><td>12</td><td>1.4</td><td>2</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>8</td><td>L</td><td>13</td><td>1.4</td><td>2</td><td>0.15</td></tr> <tr><td>9</td><td>S</td><td>14</td><td>1</td><td>1.8</td><td>0.25</td></tr> <tr><td>10</td><td>L</td><td>15</td><td>1.2</td><td>2</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>11</td><td>S</td><td>16</td><td>1.2</td><td>2</td><td>0.15</td></tr> <tr><td>12</td><td>L</td><td>17</td><td>0.5</td><td>1.5</td><td>0.15</td></tr> <tr><td>13</td><td>S</td><td>18</td><td>0.5</td><td>1.5</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>14</td><td>L</td><td>19</td><td>1.4</td><td>2</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>15</td><td>S</td><td>20</td><td>1.4</td><td>2</td><td>0.15</td></tr> </tbody> </table>	№ варианта	min	V_0	R_1	R_2	h_0	1	S	5	0.5	1.5	0.05	2	L	7	0.5	1.5	0.1	3	S	8	1.2	2	0.1	4	L	9	1.2	2	0.15	5	S	10	0.5	1.5	0.15	6	L	11	0.5	1.5	0.05	7	S	12	1.4	2	0.1	8	L	13	1.4	2	0.15	9	S	14	1	1.8	0.25	10	L	15	1.2	2	0.1	11	S	16	1.2	2	0.15	12	L	17	0.5	1.5	0.15	13	S	18	0.5	1.5	0.05	14	L	19	1.4	2	0.1	15	S	20	1.4	2	0.15
№ варианта	min	V_0	R_1	R_2	h_0																																																																																												
1	S	5	0.5	1.5	0.05																																																																																												
2	L	7	0.5	1.5	0.1																																																																																												
3	S	8	1.2	2	0.1																																																																																												
4	L	9	1.2	2	0.15																																																																																												
5	S	10	0.5	1.5	0.15																																																																																												
6	L	11	0.5	1.5	0.05																																																																																												
7	S	12	1.4	2	0.1																																																																																												
8	L	13	1.4	2	0.15																																																																																												
9	S	14	1	1.8	0.25																																																																																												
10	L	15	1.2	2	0.1																																																																																												
11	S	16	1.2	2	0.15																																																																																												
12	L	17	0.5	1.5	0.15																																																																																												
13	S	18	0.5	1.5	0.05																																																																																												
14	L	19	1.4	2	0.1																																																																																												
15	S	20	1.4	2	0.15																																																																																												

79

В аппарат с мешалкой вместительностью $V \text{ м}^3$ поступает объемный поток $\nu \text{ м}^3/\text{ч}$. Концентрация некоторого вещества в потоке составляет $c_{\text{вх}}$. Начальная концентрация этого же вещества в аппарате $c(0) = c_{\text{н}}$.

Определить концентрацию вещества на выходе из аппарата $c_{\text{вых}}(t)$ в течении времени $T = 2 \text{ ч}$ при условии, что процесс перемешивания происходит в цилиндрическом аппарате со сферическим дном в условиях больших скоростей работы мешалки, а концентрация вещества во входном потоке $c_{\text{вх}}$ зависит от времени и изменяется по следующему закону: $c_{\text{вх}}(t)$.

№ варианта	Вместимость аппарата, м^3	Объемный расход, $\text{м}^3/\text{ч}$	Закон изменения $c_{\text{вх}}(t)$	Начальная концентрация	Интервал времени исследования
1	1,0	0,1	1	0	[0, 2]
2	0,5	0,2	$0,1 \cdot t$	0	[0, 2]
3	0,75	0,3	e^{-t}	0	[0, 2]
4	1,5	0,4	$0,05 \cdot t^2$	0	[0, 2]
5	2,0	0,5	$\frac{1}{1+t}$	0	[0, 2]
6	2,75	0,6	$\frac{1}{1+t^2}$	0	[0, 2]
7	3,0	0,75	$\frac{t}{1+t^2}$	0	[0, 2]
8	3,5	0,8	$\frac{1}{t^2+t+1}$	0	[0, 2]
9	2,0	0,45	$\frac{t}{t^2+t+0,5}$	0	[0, 2]
10	4,0	0,2	$\frac{e^{-t}}{1+t}$	0	[0, 2]
11	4,5	0,75	$\frac{e^{-t}}{1+t^2}$	0	[0, 2]
12	3,75	0,3	$\frac{e^{-t+1}}{t^2+t+1}$	0	[0, 2]
13	1,0	0,25	$\frac{0,05 \cdot t^2}{1+e^{-t}}$	0	[0, 2]
14	5,0	0,4	$\frac{t^2+t+1}{1+e^{-t+1}}$	0	[0, 2]
15	6,0	0,55	$\frac{0,75 \cdot t}{t^2+t+e^{-t+0,5}}$	0	[0, 2]

80

В проточный аппарат трубчатого вида диаметром $d \text{ м}$ и длиной $\ell \text{ м}$ поступает поток с объемным расходом ν , содержащий в нулевой момент времени по всей длине аппарата начальную концентрацию $c_{\text{вых}}(0) = c_{\text{н}}$.

При этом концентрация вещества в начале аппарата в любой момент времени есть некоторая входная функция от времени, изменяющаяся по следующему закону: $c_{\text{вх}}(t)$. Определить концентрацию вещества в аппарате $c_{\text{вых}}(t)$ по его длине в момент времени T , ч.

№ варианта	Диаметр аппарата, м	Длина аппарата, м	Объемный расход, $\text{м}^3/\text{ч}$	Закон изменения $c_{\text{вх}}(t)$	Начальная концентрация $c_{\text{н}}$	Интервал времени исследования
1	1,0	5	0,1	1	10	[0, 2]
2	0,5	7	0,2	$0,1 \cdot t$	9	[0, 2]
3	0,75	9	0,3	e^{-t}	1	[0, 2]
4	1,5	11	0,4	$0,05 \cdot t^2$	0,5	[0, 2]
5	2,0	5	0,5	$\frac{1}{1+t}$	6	[0, 2]
6	2,75	9	0,6	$\frac{1}{1+t^2}$	8	[0, 2]
7	3,0	15	0,75	$\frac{t}{1+t^2}$	7	[0, 2]

8	3,5	8	0,8	$\frac{1}{t^2 + t + 1}$	1,5	[0, 2]
9	2,0	6	0,45	$\frac{t}{t^2 + t + 0,5}$	9	[0, 2]
10	4,0	4	0,2	$\frac{\exp(-t)}{1+t}$	15	[0, 2]
11	4,5	7	0,75	$\frac{\exp(-t)}{1+t^2}$	0,01	[0, 2]
12	3,75	8,4	0,3	$\frac{\exp(-t+1)}{t^2 + t + 1}$	6	[0, 2]
13	1,0	3,5	0,25	$\frac{0,05 \cdot t^2}{1+e^{-t}}$	7	[0, 2]
14	5,0	4,5	0,4	$\frac{t^2 + t + 1}{1+e^{-t+1}}$	10	[0, 2]
15	6,0	2	0,55	$\frac{0,75 \cdot t}{t^2 + t + e^{-t+0,5}}$	13	[0, 2]

3.3.2 ПК-11 Готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ.

№ задания	Формулировка задачи																																																		
137	<p>Моделируется процесс влияния рецептурных компонентов на черствление хлеба. В качестве основных факторов, влияющих на значение общей деформации сжатия мякиша Y (Н), выбраны $U1$ - твердость жирового продукта (в г/см), $U2$ – количество жирового продукта (в %) с основными характеристиками, приведенными в табл. 13, матрицей планирования и результатами эксперимента, приведенными в табл. 14.</p> <p style="text-align: right;">Таблица 13</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Характеристика</th> <th>$U1$</th> <th>$U2$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Основной уровень</td> <td>35,0</td> <td>5,5</td> </tr> <tr> <td>Интервал варьирования</td> <td>35,0</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>Верхний уровень</td> <td>70,0</td> <td>10,0</td> </tr> <tr> <td>Нижний уровень</td> <td>0,0</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">Таблица 14</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>$X1$</th> <th>$X2$</th> <th>$U1$, г/см</th> <th>$U2$, %</th> <th>$Y1$</th> <th>$Y2$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0,0</td> <td>1,0</td> <td>179</td> <td>181</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>+</td> <td>-</td> <td>70,0</td> <td>1,0</td> <td>172</td> <td>176</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-</td> <td>+</td> <td>0,0</td> <td>10,0</td> <td>169</td> <td>167</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>70,0</td> <td>10,0</td> <td>156</td> <td>154</td> </tr> </tbody> </table> <p>Построить регрессионную модель, провести статистическую оценку модели</p>	Характеристика	$U1$	$U2$	Основной уровень	35,0	5,5	Интервал варьирования	35,0	4,5	Верхний уровень	70,0	10,0	Нижний уровень	0,0	1,0		$X1$	$X2$	$U1$, г/см	$U2$, %	$Y1$	$Y2$	1	-	-	0,0	1,0	179	181	2	+	-	70,0	1,0	172	176	3	-	+	0,0	10,0	169	167	4	+	+	70,0	10,0	156	154
Характеристика	$U1$	$U2$																																																	
Основной уровень	35,0	5,5																																																	
Интервал варьирования	35,0	4,5																																																	
Верхний уровень	70,0	10,0																																																	
Нижний уровень	0,0	1,0																																																	
	$X1$	$X2$	$U1$, г/см	$U2$, %	$Y1$	$Y2$																																													
1	-	-	0,0	1,0	179	181																																													
2	+	-	70,0	1,0	172	176																																													
3	-	+	0,0	10,0	169	167																																													
4	+	+	70,0	10,0	156	154																																													
138	<p>Моделируется процесс обогащения хлеба сывороточно-белковым концентратом (СБК). В качестве основных факторов, влияющих на изменение удельного объема хлеба Y (см³/100 г), выбраны $U1$- количество вносимого сахара (в %), $U2$ – количество сывороточно-белкового концентрата (в %) с основными характеристиками, приведенными в табл. 15, матрицей планирования и результатами эксперимента, приведенными в табл. 16.</p> <p style="text-align: right;">Таблица 15</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Характеристика</th> <th>$U1$</th> <th>$U2$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Основной уровень</td> <td>2,50</td> <td>5,505</td> </tr> <tr> <td>Интервал варьирования</td> <td>1,49</td> <td>2,675</td> </tr> <tr> <td>Верхний уровень</td> <td>3,99</td> <td>8,18</td> </tr> <tr> <td>Нижний уровень</td> <td>1,01</td> <td>2,83</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">Таблица 16</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>$X1$</th> <th>$X2$</th> <th>$U1$, %</th> <th>$U2$, %</th> <th>$Y1$</th> <th>$Y2$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1,01</td> <td>2,83</td> <td>359</td> <td>357</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>+</td> <td>-</td> <td>3,99</td> <td>2,83</td> <td>384</td> <td>388</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-</td> <td>+</td> <td>1,01</td> <td>8,18</td> <td>368</td> <td>370</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>3,99</td> <td>8,18</td> <td>393</td> <td>395</td> </tr> </tbody> </table> <p>Построить регрессионную модель, провести статистическую оценку модели</p>	Характеристика	$U1$	$U2$	Основной уровень	2,50	5,505	Интервал варьирования	1,49	2,675	Верхний уровень	3,99	8,18	Нижний уровень	1,01	2,83		$X1$	$X2$	$U1$, %	$U2$, %	$Y1$	$Y2$	1	-	-	1,01	2,83	359	357	2	+	-	3,99	2,83	384	388	3	-	+	1,01	8,18	368	370	4	+	+	3,99	8,18	393	395
Характеристика	$U1$	$U2$																																																	
Основной уровень	2,50	5,505																																																	
Интервал варьирования	1,49	2,675																																																	
Верхний уровень	3,99	8,18																																																	
Нижний уровень	1,01	2,83																																																	
	$X1$	$X2$	$U1$, %	$U2$, %	$Y1$	$Y2$																																													
1	-	-	1,01	2,83	359	357																																													
2	+	-	3,99	2,83	384	388																																													
3	-	+	1,01	8,18	368	370																																													
4	+	+	3,99	8,18	393	395																																													
139	<p>Моделируется процесс структурообразования в желейных массах на основе агараида и желатина. В качестве основных факторов, влияющих на предельное напряжения сдвига Y (кПа),</p>																																																		

выбраны U1- массовая доля агароида (в %), U2 – массовая доля желатина (в %) с основными характеристиками, приведенными в табл. 17, матрицей планирования и результатами эксперимента, приведенными в табл. 18.

Таблица 17

Характеристика	U1	U2
Основной уровень	3.00	2.25
Интервал варьирования	0.50	0.75
Верхний уровень	3.50	3.00
Нижний уровень	2.50	1.50

Таблица 18

	X1	X2	U1, %	U2, %	Y1	Y2
1	-	-	2,50	1,50	1,7	1,9
2	+	-	3,50	1,50	6,1	5,7
3	-	+	2,50	3,00	2,5	2,7
4	+	+	3,50	3,00	7,6	8,0

Построить регрессионную модель, провести статистическую оценку модели

140

Моделируется физико-химические свойства желеиногo мармелада на основе пектина и желатина. В качестве основных факторов, влияющих на предельное напряжение сдвига Y (кПа) мармеладной массы выбраны U1 - массовая доля лимонной кислоты (в %), U2 - ед. рН активированной воды с основными характеристиками, приведенными в табл. 19, матрицей планирования и результатами эксперимента, приведенными в табл. 20.

Таблица 19

Характеристика	U1	U2
Основной уровень	0,50	2,15
Интервал варьирования	0,25	0,25
Верхний уровень	0,75	2,40
Нижний уровень	0,25	1,90

Таблица 20

	X1	X2	U1, %	U2, рН	Y1	Y2
1	-	-	0,25	1,90	0,01	0,03
2	+	-	0,75	1,90	0,27	0,23
3	-	+	0,25	2,40	0,12	0,10
4	+	+	0,75	2,40	0,91	0,97

Построить регрессионную модель, провести статистическую оценку модели

141

Моделируется физико-химические свойства желеиногo мармелада на основе пектина и желатина. В качестве основных факторов, влияющих на активную кислотность мармеладной массы Y (ед. рН) выбраны U1 - массовая доля лимонной кислоты (в %), U2 - ед. рН активированной воды с основными характеристиками, приведенными в табл. 21, матрицей планирования и результатами эксперимента, приведенными в табл. 22.

Таблица 21

Характеристика	U1	U2
Основной уровень	0,50	2,15
Интервал варьирования	0,25	0,25
Верхний уровень	0,75	2,40
Нижний уровень	0,25	1,90

Таблица 22

	X1	X2	U1, %	U2, рН	Y1	Y2
1	-	-	0,25	1,90	3,5	3,3
2	+	-	0,75	1,90	3,7	3,9
3	-	+	0,25	2,40	4,1	4,3
4	+	+	0,75	2,40	4,6	4,4

Построить регрессионную модель, провести статистическую оценку модели

142

Моделируется процесс влияния дополнительного сырья и технологических параметров на качество конфетной массы. В качестве основных факторов, влияющих на эффективную вязкость помадной конфетной массы Y (кПа с) выбраны U1 - температура уваривания помадной массы (в °С), U2 – массовая доля патоки по отношению к сахару (в %) с основными характеристиками, приведенными в табл. 23, матрицей планирования и результатами эксперимента, приведенными в табл. 24.

Таблица 23

Характеристика	U1	U2
Основной уровень	112,0	15,0
Интервал варьирования	2,0	10,0
Верхний уровень	114,0	25,0

	Нижний уровень		110,0	5,0																																																				
	Таблица 24																																																							
	X1	X2	U1, °C	U2, %	Y1	Y2																																																		
1	-	-	110,0	5,0	42	41																																																		
2	+	-	114,0	5,0	43	44																																																		
3	-	+	110,0	25,0	45	46																																																		
4	+	+	114,0	25,0	46	47																																																		
	Построить регрессионную модель, провести статистическую оценку модели																																																							
143	<p>Моделируется процесс влияния порошкообразного яблочно-паточного полуфабриката и влажности теста на пористость кексов Y (в %). В качестве основных варьируемых факторов выбраны U1 - количество порошкообразного яблочно-паточного полуфабриката (в % к массе сахара), U2 – влажность теста (в %) с основными характеристиками, приведенными в табл. 25, матрицей планирования и результатами эксперимента, приведенными в табл. 26.</p> <p>Таблица 25</p> <table border="1"> <tr> <td>Характеристика</td> <td>U1</td> <td>U2</td> </tr> <tr> <td>Основной уровень</td> <td>22,5</td> <td>37,0</td> </tr> <tr> <td>Интервал варьирования</td> <td>12,4</td> <td>2,1</td> </tr> <tr> <td>Верхний уровень</td> <td>34,9</td> <td>39,1</td> </tr> <tr> <td>Нижний уровень</td> <td>10,1</td> <td>34,9</td> </tr> </table> <p>Таблица 26</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>X1</td> <td>X2</td> <td>U1, %</td> <td>U2, %</td> <td>Y1</td> <td>Y2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>10,1</td> <td>34,9</td> <td>57</td> <td>59</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>+</td> <td>-</td> <td>34,9</td> <td>34,9</td> <td>55</td> <td>57</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-</td> <td>+</td> <td>10,1</td> <td>39,1</td> <td>56</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>34,9</td> <td>39,1</td> <td>41</td> <td>45</td> </tr> </table> <p>Построить регрессионную модель, провести статистическую оценку модели</p>						Характеристика	U1	U2	Основной уровень	22,5	37,0	Интервал варьирования	12,4	2,1	Верхний уровень	34,9	39,1	Нижний уровень	10,1	34,9		X1	X2	U1, %	U2, %	Y1	Y2	1	-	-	10,1	34,9	57	59	2	+	-	34,9	34,9	55	57	3	-	+	10,1	39,1	56	52	4	+	+	34,9	39,1	41	45
Характеристика	U1	U2																																																						
Основной уровень	22,5	37,0																																																						
Интервал варьирования	12,4	2,1																																																						
Верхний уровень	34,9	39,1																																																						
Нижний уровень	10,1	34,9																																																						
	X1	X2	U1, %	U2, %	Y1	Y2																																																		
1	-	-	10,1	34,9	57	59																																																		
2	+	-	34,9	34,9	55	57																																																		
3	-	+	10,1	39,1	56	52																																																		
4	+	+	34,9	39,1	41	45																																																		
144	<p>Моделируется процесс влияния количества порошкообразного сахаро-паточного полуфабриката и влажности теста на изменение удельного объема пряников при хранении Y (см³/10 г). В качестве основных варьируемых факторов выбраны U1 - количество порошкообразного сахаро-паточного полуфабриката (в % к массе муки), U2 – влажность теста (в %) с основными характеристиками, приведенными в табл. 27, матрицей планирования и результата эксперимента, приведенными в табл. 28.</p> <p>Таблица 27</p> <table border="1"> <tr> <td>Характеристика</td> <td>U1</td> <td>U2</td> </tr> <tr> <td>Основной уровень</td> <td>60</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>Интервал варьирования</td> <td>10</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Верхний уровень</td> <td>70</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>Нижний уровень</td> <td>50</td> <td>20</td> </tr> </table> <p>Таблица 28</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>X1</td> <td>X2</td> <td>U1, %</td> <td>U2, %</td> <td>Y1</td> <td>Y2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>50</td> <td>20</td> <td>26</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>+</td> <td>-</td> <td>70</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-</td> <td>+</td> <td>50</td> <td>24</td> <td>22</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>70</td> <td>24</td> <td>21</td> <td>23</td> </tr> </table> <p>Построить регрессионную модель, провести статистическую оценку модели</p>						Характеристика	U1	U2	Основной уровень	60	22	Интервал варьирования	10	2	Верхний уровень	70	24	Нижний уровень	50	20		X1	X2	U1, %	U2, %	Y1	Y2	1	-	-	50	20	26	28	2	+	-	70	20	20	22	3	-	+	50	24	22	24	4	+	+	70	24	21	23
Характеристика	U1	U2																																																						
Основной уровень	60	22																																																						
Интервал варьирования	10	2																																																						
Верхний уровень	70	24																																																						
Нижний уровень	50	20																																																						
	X1	X2	U1, %	U2, %	Y1	Y2																																																		
1	-	-	50	20	26	28																																																		
2	+	-	70	20	20	22																																																		
3	-	+	50	24	22	24																																																		
4	+	+	70	24	21	23																																																		
145	<p>Моделируется процесс влияния количества морковного порошка и сывороточно-белкового концентрата (СБК) на качество бисквита. Критерием для оценки качества бисквита выбрана пористость Y (в %). В качестве основных варьируемых факторов выбраны U1 - количество морковного порошка (в % к массе муки), U2 – количество СБК (в % к массе сухого вещества меланжа) с основными характеристиками, приведенными в табл. 29, матрицей планирования и результатами эксперимента, приведенными в табл. 30.</p> <p>Таблица 29</p> <table border="1"> <tr> <td>Характеристика</td> <td>U1</td> <td>U2</td> </tr> <tr> <td>Основной уровень</td> <td>9,0</td> <td>25,0</td> </tr> <tr> <td>Интервал варьирования</td> <td>6,0</td> <td>15,0</td> </tr> <tr> <td>Верхний уровень</td> <td>15,0</td> <td>40,0</td> </tr> <tr> <td>Нижний уровень</td> <td>3,0</td> <td>10,0</td> </tr> </table> <p>Таблица 30</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>X1</td> <td>X2</td> <td>U1, %</td> <td>U2, %</td> <td>Y1</td> <td>Y2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>3,0</td> <td>10,0</td> <td>52,0</td> <td>50,0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>+</td> <td>-</td> <td>15,0</td> <td>10,0</td> <td>62,0</td> <td>59,0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-</td> <td>+</td> <td>3,0</td> <td>40,0</td> <td>55,0</td> <td>57,0</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>15,0</td> <td>40,0</td> <td>69,0</td> <td>66,0</td> </tr> </table>						Характеристика	U1	U2	Основной уровень	9,0	25,0	Интервал варьирования	6,0	15,0	Верхний уровень	15,0	40,0	Нижний уровень	3,0	10,0		X1	X2	U1, %	U2, %	Y1	Y2	1	-	-	3,0	10,0	52,0	50,0	2	+	-	15,0	10,0	62,0	59,0	3	-	+	3,0	40,0	55,0	57,0	4	+	+	15,0	40,0	69,0	66,0
Характеристика	U1	U2																																																						
Основной уровень	9,0	25,0																																																						
Интервал варьирования	6,0	15,0																																																						
Верхний уровень	15,0	40,0																																																						
Нижний уровень	3,0	10,0																																																						
	X1	X2	U1, %	U2, %	Y1	Y2																																																		
1	-	-	3,0	10,0	52,0	50,0																																																		
2	+	-	15,0	10,0	62,0	59,0																																																		
3	-	+	3,0	40,0	55,0	57,0																																																		
4	+	+	15,0	40,0	69,0	66,0																																																		

	Построить регрессионную модель, провести статистическую оценку модели																																																		
146	<p>Моделируется процесс влияния количества морковного порошка и сывороточно-белкового концентрата (СБК) на качество бисквита. Критерием для оценки качества бисквита выбрана общая деформация сжатия Y (в ед. прибора). В качестве основных варьируемых факторов выбраны U_1 - количество морковного порошка (в % к массе муки), U_2 – количество СБК (в % к массе сухого вещества меланжа) с основными характеристиками, приведенными в табл. 31, матрицей планирования и результатами эксперимента, приведенными в табл. 32.</p> <p>Таблица 31</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Характеристика</th> <th>U_1</th> <th>U_2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Основной уровень</td> <td>9,0</td> <td>25,0</td> </tr> <tr> <td>Интервал варьирования</td> <td>6,0</td> <td>15,0</td> </tr> <tr> <td>Верхний уровень</td> <td>15,0</td> <td>40,0</td> </tr> <tr> <td>Нижний уровень</td> <td>3,0</td> <td>10,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Таблица 32</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>X_1</th> <th>X_2</th> <th>$U_1, \%$</th> <th>$U_2, \%$</th> <th>Y_1</th> <th>Y_2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>3,0</td> <td>10,0</td> <td>36,0</td> <td>38,0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>+</td> <td>-</td> <td>15,0</td> <td>10,0</td> <td>47,0</td> <td>49,0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-</td> <td>+</td> <td>3,0</td> <td>40,0</td> <td>53,0</td> <td>52,0</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>15,0</td> <td>40,0</td> <td>58,0</td> <td>62,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Построить регрессионную модель, провести статистическую оценку модели</p>	Характеристика	U_1	U_2	Основной уровень	9,0	25,0	Интервал варьирования	6,0	15,0	Верхний уровень	15,0	40,0	Нижний уровень	3,0	10,0		X_1	X_2	$U_1, \%$	$U_2, \%$	Y_1	Y_2	1	-	-	3,0	10,0	36,0	38,0	2	+	-	15,0	10,0	47,0	49,0	3	-	+	3,0	40,0	53,0	52,0	4	+	+	15,0	40,0	58,0	62,0
Характеристика	U_1	U_2																																																	
Основной уровень	9,0	25,0																																																	
Интервал варьирования	6,0	15,0																																																	
Верхний уровень	15,0	40,0																																																	
Нижний уровень	3,0	10,0																																																	
	X_1	X_2	$U_1, \%$	$U_2, \%$	Y_1	Y_2																																													
1	-	-	3,0	10,0	36,0	38,0																																													
2	+	-	15,0	10,0	47,0	49,0																																													
3	-	+	3,0	40,0	53,0	52,0																																													
4	+	+	15,0	40,0	58,0	62,0																																													

3.4 Самостоятельная работа (теоретические основы MathCad, реализация решения заданий в MathCad)

3.4.1 ПК-10 Владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов.

№ задания	Тест (тестовое задание)
144	Знак присваивания в программном блоке Mathcad имеет вид: - $=$; - $:=$; - \leftarrow
145	Укажите оператор цикла: - For, Continue; - Return, break; - For, while.
146	Для решения линейной системы уравнений используется встроенная функция: - Isolve - augment - solve - submatrix
147	Какая функция возвращает сумму диагональных элементов матрицы? - tr(M) - mean(M) - median(M) - cond1(M)
148	Когда следует прибегать к символьным вычислениям? - когда требуется численный результат; - когда требуется результат в аналитическом виде.
149	Какая функция возвращает число элементов вектора? - length(V) - last(V) - cols(V) - rows(V)
150	Для решения линейной системы уравнений используется встроенная функция _____.
151	Функция rows(M) возвращает число _____ матрицы.
152	Можно ли результат символьных вычислений довести до численного? - Верно; - Неверно.
153	Поименованный объект, описывающий некоторое неизменное значение, называется: - идентификатор; - переменная;

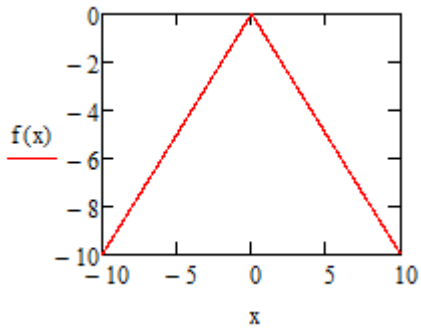
	<ul style="list-style-type: none"> - константа; - результат вычислений
154	<p>Отметьте операторы, которые используются в MathCAD для задания диапазона значений.</p> <ul style="list-style-type: none"> - = - : - - - ..
155	<p>Mathcad позволяет создавать и редактировать файлы с расширением...</p> <ul style="list-style-type: none"> - txt - rtf - mp3 - mcd
156	<p>Возможно ли отобразить на одном декартовом графике графики функций от разноименных аргументов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - да; - нет.
157	<p>Для того чтобы отобразить на одном декартовом графике несколько функций необходимо ввести их имена, разделенные символом...</p> <ul style="list-style-type: none"> - ; (точка с запятой); - : (двоеточие); - , (запятая); - &.
158	<p>Программа, написанная средствами программирования Mathcad представляется в документе Mathcad как:</p> <ul style="list-style-type: none"> - программный модуль; - функция; - программа на языке программирования высокого уровня; - программный модуль либо функция; - процедура.
159	<p>Имеет ли силу константа ORIGIN при использовании в документе Mathcad программных блоков?</p> <ul style="list-style-type: none"> - да; - нет.
160	<p>В Mathcad для выполнения символьных вычислений предусмотрены:</p> <ul style="list-style-type: none"> - три инструмента: команды меню, команды контекстного меню, панели инструментов; - два инструмента: панели инструментов, команды меню; - один: команды меню.
161	<p>При выполнении символьного дифференцирования следует выделить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выражение; - переменную дифференцирования; - оператор.
162	<p>Функция $\text{mean}(M)$ возвращает _____ значение элементов матрицы.</p>
163	<p>Поименованный объект, зависящий от некоторого числа аргументов и принимающий разные значения, называется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - переменная; - константа; - результат вычислений; - функция.
164	<p>Какая панель служит для задания математических операций, а также некоторых часто используемых функций?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Калькулятор 2) Математика 3) Исчисление 4) Вычисления
165	<p>Какие типы данных предусмотрены в MathCad?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) целые 2) системные 3) вещественные 4) логические
166	<p>Результат представляется в численном виде, если после арифметического выражения стоит знак?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) = 2) :=

	3) ->
167	Какой символьный оператор используется для упрощения выражения? 1) assume 2) complex 3) simplify 4) substitute
168	Какой символьный оператор используется для подстановки выражения вместо переменной? 1) assume 2) factor 3) expand 4) substitute
169	Какой символьный оператор используется для вычисления полиномиальных коэффициентов? 1) collect 2) coeffs 3) expand 4) substitute

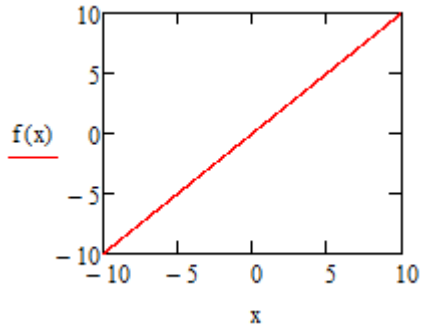
3.4.2. ПК-11 Готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ.

170	<p>Результат выполнения следующей программы?</p> <pre> ORIGIN := 2 A := (3 1 8) (2 9 5) (3 0 4) A_{3,3} = </pre> <p>1) 4 2) 9 3) 1 4) 2</p>
171	<p>Результат выполнения следующей программы?</p> <pre> ORIGIN := 1 A := (3 1 8) (2 9 5) (3 0 4) A_{3,3} = </pre> <p>1) 4 2) 9 3) 3 4) 0</p>
172	<p>Результат выполнения следующей программы?</p> <pre> A := (3 1 8) (2 9 5) (3 0 4) A_{2,1} = </pre> <p>1) 2 2) 0 3) 3</p>

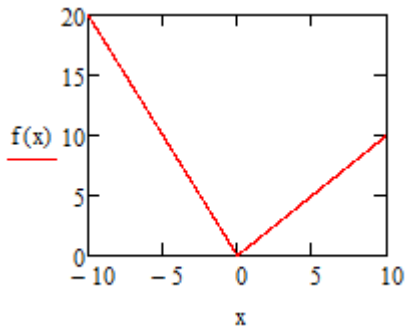
	4) 4
173	<p>Результат выполнения следующей программы?</p> $A := \begin{pmatrix} 3 & 1 & 8 \\ 2 & 9 & 5 \\ 3 & 0 & 4 \end{pmatrix}$ $A^{(1)} =$ <p>1) $\begin{pmatrix} 1 \\ 9 \\ 0 \end{pmatrix}$</p> <p>2) $\begin{pmatrix} 8 \\ 5 \\ 4 \end{pmatrix}$</p> <p>3) $(1 \ 9 \ 0)$</p> <p>4) $(3 \ 2 \ 3)$</p>
174	<p>Даны две матрицы A, B. Результат выполнения программы?</p> $A := \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$ $B := \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$ $c := \text{augment}(A, B)$ <p>1) $c = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 4 & 0 \\ 7 & 2 & 2 & 8 \end{pmatrix}$</p> <p>2) $c = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 7 & 2 \\ 4 & 0 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$</p> <p>3) $c := \begin{pmatrix} 3 & 1 & 7 \\ 2 & 4 & 0 \\ 2 & 8 & 0 \end{pmatrix}$</p>
175	<p>График кусочно-заданной функции $f(x) := \begin{cases} x & \text{if } x > 0 \\ (-x) & \text{otherwise} \end{cases}$ выглядит следующим образом:</p> <p>1)</p>



2)



3)



4)

176

Результат выполнения операции?

$$D := \begin{pmatrix} -2 & 0 & 2 & 5 \\ 7 & 2 & 8 & 4 \\ 9 & -5 & 3 & -4 \\ 7 & 9 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

$$D_{1,2} + D_{2,3} =$$

- 1) 4
- 2) 8
- 3) 11
- 4) 6

177

Результат выполнения операции?

ORIGIN:= 1

$$D := \begin{pmatrix} -2 & 0 & 2 & 5 \\ 7 & 2 & 8 & 4 \\ 9 & -5 & 3 & -4 \\ 7 & 9 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

$$D_{1,2} + D_{2,3} =$$

- 1) 4
- 2) 8

	3) 10 4) 5
178	<p>Результат выполнения операции?</p> <p>$\text{ORIGIN} := 1$</p> $D := \begin{pmatrix} -2 & 0 & 2 & 5 \\ 7 & 2 & -8 & 4 \\ 9 & -5 & 3 & 4 \\ 7 & 9 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ <p>$D_{1,2} + D_{2,3} =$</p> <p>1) 4 2) -8 3) 8 4) 5</p>
179	<p>Результат выполнения операции?</p> $D := \begin{pmatrix} -2 & 0 & 2 & 5 \\ 7 & 2 & -8 & 4 \\ 9 & -5 & 3 & 4 \\ 7 & 9 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ <p>$2 \cdot D_{1,1} - 3 \cdot (D_{3,1} + D_{2,2}) =$</p> <p>1) 14 2) -32 3) -37 4) 25</p>
180	<p>Результат выполнения операции $D^T = ?$</p> $D := \begin{pmatrix} -2 & 0 & 2 & 5 \\ 7 & 2 & -8 & 4 \\ 9 & -5 & 3 & 4 \\ 7 & 9 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ <p>1) $\begin{pmatrix} -2 & 7 & 9 & 7 \\ 0 & 2 & -5 & 9 \\ 2 & -8 & 3 & 4 \\ 5 & 4 & 4 & 2 \end{pmatrix}$</p> <p>2) $\begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ -5 \\ 9 \end{pmatrix}$</p> <p>3) $(0 \ 2 \ -5 \ 9)$</p> <p>4) $(5 \ 4 \ 4 \ 2)$</p>
181	<p>Программирование в Mathcad предполагает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание всех переменных по типу; - требований по описанию переменных нет.
182	<p>При решении задачи $y(x) = \begin{cases} x+1, & x > 0 \\ x^2 + 1, & x \leq 0 \end{cases}$ с использованием средств программирования Mathcad следует применить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - функцию if; - оператор if.
183	Каким будет результат при выполнении программного блока?

	$\begin{cases} m_0 \leftarrow 0 \\ \text{for } i \in 1..5 \\ m_1 \leftarrow 1 + m_1 \end{cases}$ <ul style="list-style-type: none"> - вектор m; - значение m_5.
184	<p>Отметьте операторы, которые используются в Mathcad для вычисления значений функций и арифметических или алгебраических выражений.</p> <ul style="list-style-type: none"> - := - = - : - -
185	<p>Для вставки текстовой области в документ MathCAD необходимо ... (отметьте все возможные способы)</p> <ul style="list-style-type: none"> - набрать текст в текстовом редакторе и вставить его через буфер обмена; - воспользоваться командой меню Вставка Область текста (Insert Text region); - воспользоваться командой меню Вставка Объект (Insert Object); - набрать символ " (двойная кавычка) на клавиатуре.
186	<p>Решите систему линейных уравнений в MathCad</p> <p>а) с помощью функции lsolve б) методом Крамера</p> $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 5; \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 1; \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 2; \end{cases}$
187	<p>Дан массив A. $A := \begin{pmatrix} 33 & 3 & -4 \\ 38 & -1 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$. С помощью MathCad написать программу поиска максимального элемента выше побочной диагонали.</p>
188	<p>Дан двумерный массив. Составить программу на MathCad, которая меняет минимальный и максимальный элементы массива.</p>
189	<p>Дана матрица A размерности m*n. Составить программу, формирующую вектор, i-й элемент равен номеру столбца, в котором на i-ом месте стоит минимальный элемент.</p>
190	<p>Дан массив A. $A := \begin{pmatrix} -1 & 3 & -4 \\ 2 & -1 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$. Что будет выведено на экране в результате выполнения программы?</p> <pre> ORIGIN := 1 pr(B,M) := S ← 0 for i ∈ 1..rows(B) for j ∈ 1..cols(B) S ← S + B_{i,j} if i + j = M return S </pre> $A := \begin{pmatrix} -1 & 3 & -4 \\ 2 & -1 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ <p>pr(A,3) =</p> <p>а) 5 б) -2</p>

	в) -3 г) 11
191	Решить систему нелинейных уравнений методом Ньютона $\begin{cases} 3x + 2(x - y - 0,414)^2 = 3 \\ x - y = 0,414 \end{cases}$ $x, y > 0; \quad \varepsilon = 0,01$
192	Решите систему линейных уравнений в MathCad а) с помощью функции Isolve б) методом Крамера $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 5; \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 1; \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 2; \end{cases}$
193	Решить дифференциальные уравнения, построить графики искомой функции и ее производной: $y' + y^2 x = 0$ при начальном условии $y(0) = 1$ на отрезке $[0, 3]$.
194	Решить дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений, построить графики искомых функций и их производных: $\begin{cases} \frac{dy_0(t)}{dt} = -ay_0(t) + by_1^2(t) \\ \frac{dy_1(t)}{dt} = cy_0^2(t) + dy_1(t) \end{cases}$ при $a = 3, b = 2, c = 1.2, d = 0.6$. Начальными условиями являются: $y_0(0) = 1, y_1(0) = 0$

3.5 Контрольные вопросы к защите практических работ

3.5.1 ПК-10 Владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов.

№ задания	Текст вопроса
166	Понятие модели и моделирования
167	Цели и задачи предмета математического моделирования.
168	Классификация моделей
169	Системное моделирование. Понятия системы и системного подхода.
170	Свойства системы. Категории системного моделирования: структура, функция, состояние, уровень.
171	Системный характер технологического объекта.
172	Моделирование стационарных и нестационарных процессов.
173	Модель идеального смешения.
174	Модель идеального вытеснения.
160	Информация. Функции информации.
161	Объемный способ измерения информации.
162	Энтропийный способ измерения информации.
163	Алгоритмический способ измерения информации.

3.5.2 ПК-11 Готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ

№ задания	Формулировка вопроса
164	Какие встроенные функции используются в MathCad для решения линейной системы уравнений?
165	Какая функция используется для упрощения выражения?
166	Какая функция возвращает минимальный элемент вектора или матрицы?
167	Какая функция возвращает среднее значение элементов матрицы?
168	Какая функция возвращает число строк матрицы?
169	Какая функция возвращает число элементов вектора?
170	Как представляется в документе Mathcad Ппограмма, написанная средствами программирования.
171	Требуется ли программирование в Mathcad описание переменных. Если да, то каким образом описываются переменные в MathCad.
172	Укажите оператор цикла в MathCad.
173	Имеет ли силу константа ORIGIN при использовании в документе Mathcad программных

	блоков?
174	Какая функция используется для численного поиска корней уравнения?
175	Когда следует прибегать к символьным вычислениям?
176	Какие инструменты в Mathcad предусмотрены для выполнения символьных вычислений?
177	Как называется поименованный объект, которому можно присваивать разные значения.
178	Как называется поименованный объект, который зависит от некоторого числа аргументов и принимающий разные значения.
179	Как называется поименованный объект, описывающий некоторое неизменное значение.
180	Назовите элемент языка MathCAD, с помощью которого можно создавать математические выражения.
181	Как называется в MathCAD заданный пользователем ряд числовых значений, выстроенных в порядке возрастания или убывания и расположенных с некоторым шагом.
182	С каким расширением MathCAD позволяет создавать и редактировать файлы.
183	Какими способами можно вставить текстовую область в документ MathCAD.
184	Можно ли отобразить на одном декартовом графике несколько функций? Если да, то что для этого надо сделать?
185	Можно ли отобразить на одном декартовом графике графики функций от разноименных аргументов? Если можно, то что для этого надо сделать?
186	Дайте понятие процесса моделирования.
187	Что такое модель? Что их себя представляет модель в MathCad&
188	Цели и задачи разработки модели.
189	Признаки классификация моделей.
190	Классификация по характеру отображаемых свойств объекта.
200	Классификация по функциональному назначению.
201	Классификация по представлению свойств объекта.
202	Классификация по получению модели.
203	Свойства системы.
204	Постановки задачи линейного программирования.
205	Общий алгоритм решения прикладных задач линейного программирования.
206	Задачи оптимального параметрического синтеза.
207	Линейные модели.
208	Этапы синтеза оптимизационных моделей
209	Иллюстрация использования математического пакета Mathcad для решения задач линейного программирования.

3.6. Вопросы к зачету

3.6.1 ПК-10 Владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов.

№ задания	Формулировка вопроса
246	Принципы компьютерной обработки данных.
247	Режимы организации вычислительных процессов в ЭВМ.
248	Пакетный и интерактивный режимы взаимодействия пользователя с ЭВМ при обработке информации.
249	Классификация персональных компьютеров (структурная схема).
250	Классификация программного обеспечения и программных продуктов.
251	Понятие операционной системы.
252	Инструментарий технологии программирования (назначение).
253	Инструментарий технологии программирования (структурная схема).
254	Отличительные признаки компиляции и интерпретирования программ.
255	Классификация прикладных программных продуктов.
256	Этапы процедуры аналого-цифрового преобразования.
257	Дискретизация (сущность процесса).
258	Квантование по уровню (сущность процесса).
259	Принципы фон Неймана (с точностью до смысла).
260	Система диспетчеризации вычислительных систем (сущность).
261	Обобщенная структура вычислительной системы.
262	Сетевые технологии распределенной обработки данных (система клиент-сервер).
263	Основные модели распределенных вычислений и их характеристика.

3.6.2 ПК-11 Готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ

№ задания	Текст вопроса
166	Понятие модели и моделирования
167	Цели и задачи предмета математического моделирования.
168	Классификация моделей
169	Системное моделирование. Понятия системы и системного подхода.
170	Свойства системы. Категории системного моделирования: структура, функция, состояние, уровень.
171	Системный характер технологического объекта.
172	Моделирование стационарных и нестационарных процессов.
173	Модель идеального смешения.
174	Модель идеального вытеснения.
175	Диффузионная однопараметрическая модель.
176	Диффузионная двухпараметрическая модель.
177	Комбинированные модели.
178	Постановки задачи линейного программирования.
179	Иллюстрация использования математического пакета Mathcad для решения задач линейного программирования.
180	Понятие статистического моделирования. Выборка, ее характеристики.
181	Основные статистические гипотезы. Методики исследования.
182	Основные этапы построения статистической модели.
183	Предварительная обработка данных. Критерий Грабса. Критерий Пирсона.
184	Параметрический синтез статистической модели.
185	Определение значимости коэффициентов модели. Критерий Стьюдента.
186	Статистический анализ регрессионной модели.
197	Оценка адекватности модели по критерию Фишера. Критерий Фишера.
198	Планирование эксперимента. Свойства планов.
199	Оптимальные планы для линейных и неполных квадратичных моделей.
200	Планы для квадратичных моделей.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 – 2015 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 – 2012 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине/практике

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено / незачтено)	Уровень освоения компетенции
ПК-10 Владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов.					
Знать	Тестовое задание	Знание основных понятий информации и технологии, методов хранения информации, обработки и передачи; основных элементов, видов и принципов построения информационных технологий	Набрано менее 50% правильных ответов	Не зачтено / неудовлетворительно	Не освоена
			Набрано 50% - 74,99% правильных ответов	Зачтено / удовлетворительно	Освоена / Базовый уровень
			Набрано 75% - 100% правильных ответов	Зачтено / хорошо Зачтено / отлично	Освоена / Высокий уровень
	Зачет		Даны развернутые ответы на предложенные вопросы. Студент ответил на дополнительные вопросы.	Зачтено / отлично Зачтено / хорошо	Освоена / Повышенный уровень
			Даны ответы на предложенные вопросы. Студент ответил на дополнительные вопросы.	Зачтено / удовлетворительно	Освоена / Базовый уровень
			Даны не полные ответы на предложенные вопросы. Студент не смог ответить на дополнительные вопросы.	Не зачтено / неудовлетворительно	Не освоена
Уметь	Подготовка к лабораторной работе	Уметь выполнять анализ поставленной задачи; уметь использовать базовые принципы построения вычислительной техники, основные методы работы с математическим пакетом.	Студент самостоятельно выбирает метод решения типовой задачи, разрабатывает алгоритм решения и программный модуль в математическом пакете для дальнейшей реализации его на компьютере.	Зачтено / балльная оценка от 60 до 80	Освоена / Базовый
			Студент самостоятельно выбирает метод решения типовой задачи, разрабатывает алгоритм решения и программный модуль реализации его в математическом пакете. Студент допускает ошибки при выборе метода, при разработке алгоритма, при реализации в	Не зачтено / балльная оценка ниже 30	Не освоена

			математическом пакете.		
Владеть	Выполнение и защита лабораторной работы.	Иметь навыки работы на персональном компьютере; работы в одном из математических пакетах; построения алгоритмов для решения поставленных задач.	Студент самостоятельно реализовывает программный продукт на персональном компьютере. Возможно допущение ошибок, но при этом студент знает, как исправить сложившуюся ситуацию.	Зачтено / отлично Зачтено / хорошо	Освоена / Высокий уровень
			Студент самостоятельно реализовывает программный продукт на персональном компьютере. Студент не может исправить допущенные ошибки и найти выход из сложившейся ситуации.	Зачтено / удовлетворительно	Освоена / Базовый уровень
			Студент не знает, как решить задачу с использованием компьютера.	Не зачтено / неудовлетворительно	Не освоена
	Кейс-задание		Студент самостоятельно выбирает метод решения задачи с измененными данными, разработал алгоритм решения и программный модуль в математическом пакете для дальнейшей реализации его на компьютере. Далее самостоятельно реализовал программный продукт на персональном компьютере. При допущении ошибок, самостоятельно исправил их и получил правильный ответ.	Зачтено / отлично. Зачтено / хорошо.	Освоена / Продвинутый уровень
			Студент не смог решить предложенное задание: не разработан алгоритм, или не смог решить задание в математическом пакете, или неверно решено задание и не может разобрать в сложившейся ситуации.	Зачтено / удовлетворительно	Освоена / Базовый уровень
			Задание не решено, студент не умеет работать в математическом пакете.	Не зачтено / неудовлетворительно	Не освоена
ПК-11 Готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ					
Знать	Тестовое задание	Знание основных понятий информации и технологии, методов хранения информации, обработки и передачи; основных элементов, видов и принципов постро-	Набрано менее 50% правильных ответов	Не зачтено / неудовлетворительно	Не освоена
			Набрано 50% - 74,99% правильных ответов	Зачтено / удовлетворительно	Освоена / Базовый уровень

	Зачет	ения информационных технологий	Набрано 75% - 100% правильных ответов	Зачтено / хорошо	Освоена / Высокий уровень
			Даны развернутые ответы на предложенные вопросы. Студент ответил на дополнительные вопросы.	Зачтено / отлично	Освоена / Повышенный уровень
			Даны ответы на предложенные вопросы. Студент ответил на дополнительные вопросы.	Зачтено / удовлетворительно	Освоена / Базовый уровень
			Даны не полные ответы на предложенные вопросы. Студент не смог ответить на дополнительные вопросы.	Не зачтено / неудовлетворительно	Не освоена
Уметь	Подготовка к лабораторной работе	Уметь выполнять анализ поставленной задачи; уметь использовать базовые принципы построения вычислительной техники, основные методы работы с математическим пакетом.	Студент самостоятельно выбирает метод решения типовой задачи, разрабатывает алгоритм решения и программный модуль в математическом пакете для дальнейшей реализации его на компьютере.	Зачтено / балльная оценка от 60 до 80	Освоена / Базовый
			Студент самостоятельно выбирает метод решения типовой задачи, разрабатывает алгоритм решения и программный модуль реализации его в математическом пакете. Студент допускает ошибки при выборе метода, при разработке алгоритма, при реализации в математическом пакете.	Не зачтено / балльная оценка ниже 30	Не освоена
Владеть	Выполнение и защита лабораторной работы.	Иметь навыки работы на персональном компьютере; работы в одном из математических пакетах; построения алгоритмов для решения поставленных задач.	Студент самостоятельно реализовывает программный продукт на персональном компьютере. Возможно допущение ошибок, но при этом студент знает, как исправить сложившуюся ситуацию.	Зачтено / отлично	Освоена / Высокий уровень
			Студент самостоятельно реализовывает программный продукт на персональном компьютере. Студент не может исправить допущенные ошибки и найти выход из сложившейся ситуации.	Зачтено / хорошо	
			Студент не знает, как решить задачу с использованием компьютера.	Не зачтено / неудовлетворительно	Не освоена

	Кейс-задание		Студент самостоятельно выбирает метод решения задачи с измененными данными, разработал алгоритм решения и программный модуль в математическом пакете для дальнейшей реализации его на компьютере. Далее самостоятельно реализовал программный продукт на персональном компьютере. При допущении ошибок, самостоятельно исправил их и получил правильный ответ.	Зачтено / отлично. Зачтено / хорошо.	Освоена / Продвинутый уровень
			Студент не смог решить предложенное задание: не разработан алгоритм, или не смог решить задание в математическом пакете, или неверно решено задание и не может разобрать в сложившейся ситуации.	Зачтено / удовлетворительно	Освоена / Базовый уровень
			Задание не решено, студент не умеет работать в математическом пакете.	Не зачтено / неудовлетворительно	Не освоена