

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

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_  
(подпись) **Василенко В.Н.**  
(Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математика**

Направление подготовки  
**38.03.02 Менеджмент**

Направленность (профиль)  
**Управление промышленными предприятиями и  
инфраструктурными организациями**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

08 Финансы и экономика (в сферах: внутреннего и внешнего финансового контроля и аудита; финансового консультирования; управления рисками; организации закупок; исследования и анализа рынков продуктов, услуг и технологий; продвижения и организации продаж продуктов, услуг и технологий; управления проектами; контроллинга и информационно-аналитической поддержки управленческих решений; консалтинга).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

*информационно-аналитический;*

*организационно-управленческий;*

*финансовый;*

*предпринимательский.*

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.02 - Менеджмент.

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

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	<b>ОПК-2</b>	ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	ИД1 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет стандартные математические методы при решении профессиональных задач, связанных с обработкой и анализом данных
2	<b>ОПК-5</b>	ОПК-5. Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ	ИД1 <sub>ОПК-5</sub> – Использует при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет стандартные математические методы при решении профессиональных задач, связанных с обработкой и анализом данных	Знает: математические основы количественного анализа в экономике и эконометрические модели процессов и явлений для решения поставленных управленческих задач
	Умеет: проводить анализ и применять методики оценки результата в логической последовательности
	Владеет: навыками построения эконометрических моделей процессов и явлений для разработки управленческого решения в условиях неопределенности
ИД1 <sub>ОПК-5</sub> – Использует при решении профессиональных	Знает: основные понятия линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии, необходимые для решения профессиональных задач

задач современные информационные технологии и программные средства	Умеет: решать типовые математические задачи, применяя современные информационные технологии и программные средства
	Владеет: навыками использования при решении профессиональных задач современных информационных технологий и программных средств

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «Математика» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин в средней школе.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин:

Статистика,

Информационные технологии в менеджменте,

Основы маркетинга,

а также для

Учебная практика, ознакомительная практика,

Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика,

Производственная практика, преддипломная практика, подготовка к процедуре защиты.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		1 семестр	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	87,05	47,95	39,1
Лекции	33	15	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия	48	30	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации текущие	1,65	0,75	0,9
Консультации перед экзаменом	4	2	2
<i>Вид аттестации (экзамен)</i>	0,4	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	61,35	26,25	35,1
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	22	10	12
Подготовка к аудиторной контрольной работе	20	10	10
Подготовка к выполнению тестовых заданий, решение кейс-заданий	19,35	6,25	13,1
Подготовка к экзамену	67,6	33,8	33,8

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

#### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак.ч
1 семестр			

1	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Введение в анализ. Функция, способы задания функции, поведение функции на интервале. Пределы. Определение, свойства. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции. Производная функции, свойства. Механический смысл первой и второй производной. Дифференциал функции. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя. Исследование функции. Математические методы решения профессиональных задач, связанных с обработкой и анализом данных.	35
2	Интегральное исчисление функции одной переменной	Неопределенный интеграл, его свойства. Непосредственное интегрирование. Замена переменной в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Определенный интеграл и его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Несобственные интегралы. Приложения определённого интеграла. Математические методы решения профессиональных задач, связанных с обработкой и анализом данных.	36,25
<b>2 семестр</b>			
3	Линейная и векторная алгебра	Определители второго и третьего порядков. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Матрицы, действия над матрицами. Решение систем матричным способом. Векторы, действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения. Современные информационные технологии и программные средства, применяемые при решении профессиональных задач.	35
4	Аналитическая геометрия	Линия на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Аналитическая геометрия в пространстве. Плоскость, уравнения плоскости. Уравнения прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве. Современные информационные технологии и программные средства, применяемые при решении профессиональных задач.	36,1
		<i>Консультации текущие</i>	1,65
		<i>Консультации перед экзаменом</i>	4
		<i>Экзамен</i>	0,4
		<i>Подготовка к экзамену</i>	67,6

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Практические занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	8	14	13
2	Интегральное исчисление функции одной переменной	7	16	13,25
3	Линейная и векторная алгебра	9	9	17
4	Аналитическая геометрия	9	9	18,1
			1,65	
			4	
			0,4	
			67,6	

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1 семестр			
1	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1. Введение в анализ. Функция, способы задания функции, поведение функции на интервале. Пределы. Определение, свойства.	2
		2. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции.	2
		3. Производная функции, свойства. Механический смысл первой и второй производной. Дифференциал функции.	2
		4. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя. Исследование функции. Математические методы решения профессиональных задач, связанных с обработкой и анализом данных.	2
2	Интегральное исчисление функции одной переменной	5. Неопределенный интеграл, его свойства. Непосредственное интегрирование. Замена переменной в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям.	2
		6. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование рациональных дробей.	2
		7. Определенный интеграл и его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Несобственные интегралы	2
		8. Приложения определенного интеграла. Математические методы решения профессиональных задач, связанных с обработкой и анализом данных.	1
2 семестр			
3	Линейная и векторная алгебра	1. Определители второго и третьего порядков. Системы линейных уравнений. Правило Крамера.	2
		2. Матрицы, действия над матрицами. Решение систем матричным способом.	2
		3. Векторы, действия над векторами. Скалярное произведение векторов.	2
		4. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения. Современные информационные технологии и программные средства, применяемые при решении профессиональных задач.	4
4	Аналитическая геометрия	5. Линия на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.	2
		7. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола.	2
		8. Аналитическая геометрия в пространстве. Плоскость, уравнения плоскости.	2
		9. Уравнения прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве. Современные информационные технологии и программные средства, применяемые при решении профессиональных задач.	2

### 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, ак. ч
1 семестр			
1	Дифференциальное исчис-	1. Вычисление пределов.	2
		2. Первый и второй замечательные пределы.	2

	ление функции одной переменной	3. Непрерывность функции, точки разрыва.	2
		4. Производная функции. Основные правила дифференцирования.	2
		5. Логарифмическое дифференцирование. Производная функции, заданной неявно и заданной параметрически.	2
		6. Дифференциал функции. Производные высших порядков.	2
		7. Исследование функции. Математические методы решения профессиональных задач, связанных с обработкой и анализом данных.	2
2	Интегральное исчисление функции одной переменной	8. Непосредственное интегрирование. Замена переменной в неопределенном интеграле.	2
		9. Формула интегрирования по частям.	2
		10. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.	1
		11. Интегрирование рациональных дробей.	3
		12. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям	2
		13. Вычисление несобственных интегралов.	2
		14. Вычисление площади плоской фигуры, длины дуги, объема тела вращения. Математические методы решения профессиональных задач, связанных с обработкой и анализом данных.	4
2 семестр			
3	Линейная и векторная алгебра	15. Определители второго и третьего порядков. Системы линейных уравнений. Правило Крамера.	2
		16. Матрицы, действия над матрицами. Решение систем матричным способом.	2
		17. Векторы, действия над векторами. Скалярное произведение векторов.	2
		18. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения. Современные информационные технологии и программные средства, применяемые при решении профессиональных задач.	4
4	Аналитическая геометрия	19. Линия на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.	2
		20. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола.	2
		21. Аналитическая геометрия в пространстве. Плоскость, уравнения плоскости.	2
		22. Уравнения прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве. Современные информационные технологии и программные средства, применяемые при решении профессиональных задач.	2

### 5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1 семестр			
1	Дифференциальное исчисление	Подготовка к выполнению тестовых заданий, решение кейс-заданий	3

	ние функции одной переменной	Подготовка к аудиторной контрольной работе	5
		Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	5
2	Интегральное исчисление функции одной переменной	Подготовка к выполнению тестовых заданий, решение кейс-заданий	3,25
		Подготовка к аудиторной контрольной работе	5
		Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	5
2 семестр			
1	Линейная и векторная алгебра	Подготовка к выполнению тестовых заданий, решение кейс-заданий	6
		Подготовка к аудиторной контрольной работе	5
		Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	6
2	Аналитическая геометрия	Подготовка к выполнению тестовых заданий, решение кейс-заданий	7,1
		Подготовка к аудиторной контрольной работе	5
		Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	6

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Наливайко, Л. В. Математика для экономистов. Сборник заданий : учебное пособие / Л. В. Наливайко, Н. В. Ивашина, Ю. Д. Шмидт. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. <https://e.lanbook.com/book/210545>

2. Хуснутдинов, Р. Ш. Математика для экономистов в примерах и задачах : учебное пособие. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 656 с. <https://e.lanbook.com/book/211025>

3. Математика для экономистов : учебник для вузов / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова (гриф УМО ВО). — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 593 с. — <https://urait.ru/bcode/510992>

3 Лобкова, Н. И. Высшая математика для экономистов и менеджеров : учебное пособие / Н. И. Лобкова, Ю. Д. Максимов, Ю. А. Хватов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 520 с. <https://e.lanbook.com/book/213176>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Минорский, В. П. Сборник задач по высшей математике : учеб. пособие для студ.вузов - М.: Альянс, 2020. - 336 с.

2. Математика для экономистов. Практикум : учебное пособие для вузов / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова (гриф УМО ВО). — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 285 с. <https://urait.ru/bcode/511190>

3. Первадчук, В. П. Высшая математика для экономистов : учебное пособие / В. П. Первадчук, С. Н. Трегубова, Д. Б. Шумкова. — Пермь : ПНИПУ, 2007. — 450 с. — <https://e.lanbook.com/book/160853>

4. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 492 с.: <https://e.lanbook.com/book/295943>

5. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учебное пособие для вузов / Л. А. Кузнецов. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-9032-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183616>

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Математика": для студентов, обучающихся по направлению 38.03.02 «Менеджмент»/ Д. С. Сайко [и др.]; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж : ВГУИТ, 2021 - 13 с.

2. Берман, Г. Н. Решебник к сборнику задач по курсу математического анализа: учебное пособие / Г. Н. Берман. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. <https://e.lanbook.com/book/210572>.

3. Начала математического анализа. Дифференциальное исчисление: практикум: учебное пособие / Д. С. Сайко [и др.]. - Воронеж, 2021. - 91 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2445>

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?">http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
АИБС «МегаПро»	<a href="https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsu.ru">http://education.vsu.ru</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>

### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

### При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
Альт Образование	Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>

Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

**Справочно-правовые системы**

<b>Программы</b>	<b>Лицензии, реквизиты подтверждающего документа</b>
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При чтении лекций и проведения практических занятий используется аудитории ВГУИТ и аудитории кафедры.

Учебные аудитории, оснащенные мультимедийной техникой (а.401) Аудиовизуальная система лекционной аудитории (мультимедийный проектор, экран) Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN от 17.11.2008

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (а 225, а. 231, а.236) Комплекты мебели для учебного процесса- 30 шт.

Учебные аудитории (помещения для самостоятельной работы обучающихся) (читальные залы библиотеки) Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

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

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля) в виде приложения.

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

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**к рабочей программе**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной и заочной форм обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом (очно-заочная форма)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.	
		1 семестр	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	49,4	24,7	24,7
Лекции	20	10	10
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия	24	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации текущие	1	0,5	0,5
Консультации перед экзаменом	4	2	2
<i>Вид аттестации (экзамен)</i>	0,4	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	99	49,5	49,5
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	60	30	30
Подготовка к аудиторной контрольной работе	20	10	10
Подготовка к выполнению тестовых заданий	19	9,5	9,5
Подготовка к экзамену	67,6	33,8	33,8

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**МАТЕМАТИКА**

### 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	<b>ОПК-2</b>	Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	ИД1 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет стандартные математические методы при решении профессиональных задач, связанных с обработкой и анализом данных
2	<b>ОПК-5</b>	Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ	ИД1 <sub>ОПК-5</sub> – Использует при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет стандартные математические методы при решении профессиональных задач, связанных с обработкой и анализом данных	Знает: математические основы количественного анализа в экономике и эконометрические модели процессов и явлений для решения поставленных управленческих задач
	Умеет: проводить анализ и применять методики оценки результата в логической последовательности
	Владеет: навыками построения эконометрических моделей процессов и явлений для разработки управленческого решения в условиях неопределенности
ИД1 <sub>ОПК-5</sub> – Использует при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства	Знает: основные понятия линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии, необходимые для решения профессиональных задач
	Умеет: решать типовые математические задачи, применяя современные информационные технологии и программные средства
	Владеет: навыками использования при решении профессиональных задач современных информационных технологий и программных средств

### 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Дифференциальное исчисление	ОПК-2	Собеседование (вопросы к экзамену)	1-60, 100-110	Проверка преподавателем (уровневая шкала)

	функции одной переменной	ОПК-5	Банк тестовых заданий	61-100 110-120	Компьютерное тестирование (процентная шкала)
2	Интегральное исчисление функции одной переменной		Кейс-задания (ситуационные задания)		Проверка преподавателем (уровневая шкала)
			Аудиторная контрольная работа		Проверка преподавателем (уровневая шкала)
3			Линейная и векторная алгебра		
4	Аналитическая геометрия				

### 3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

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

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета, экзамена).

#### 3.1 Банк тестовых заданий

**ОПК-2.** Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем

№ задания	Тестовое задание
	Выбрать один ответ
1	Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 + 3x + 1}{2x^2 + 5x - 5}$ равен: 3            2) 1            3) 0            4) $\infty$
2	Предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 - 5x + 4}$ равен: 2/3            2) 0            3) 1            4) $\infty$
3	Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 6x}{2x^2}$ равен: 1) 36 <u>2) 18</u> 3) 6            4) 3
4	Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{2x}$ равен 1) 0            2) 1            3) e <u>4) e<sup>2</sup></u>
5	Производная функции $y = \sqrt{4 - x^2}$ равна:

	$1) y' = \frac{1}{2\sqrt{4-x^2}}$ <b>2)</b> $y' = -\frac{x}{\sqrt{4-x^2}}$ $3) y' = \frac{x}{2\sqrt{4-x^2}}$ $4) y' = \frac{x}{\sqrt{4-x^2}}$
6	Производная функции $y = x^2 \sin x$ равна: $1) y' = 2x \cos x$ $2) y' = 2x \cos x + x^2 \sin x$ $3) y' = 2x \sin x - x^2 \cos x$ <b>4)</b> $y' = 2x \sin x + x^2 \cos x$
7	Производная функции $y = \sqrt{\operatorname{ctg} x}$ равна $1) y' = -\frac{1}{\sqrt{\operatorname{ctg} x} \sin^2 x}$ <b>2)</b> $y' = -\frac{1}{2\sqrt{\operatorname{ctg} x} \sin^2 x}$ $3) y' = -\frac{1}{\sin^2 x}$ $4) y' = -\frac{1}{2\sqrt{\operatorname{ctg} x}}$
8	Производная функции $x = \ln t, y = t$ равна $1) 0$ $2) 1$ <b>3)</b> $t$ $4) t^2$
9	Неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{5x+3}$ равен $1) -\frac{5}{(5x+3)^2} + C$ <b>2)</b> $\frac{1}{5} \ln 5x+3  + C$ $3) \ln 5x+3  + C$ $4) 5 \ln 5x+3  + C$
10	Неопределенный интеграл $\int \sin(3-2x) dx$ равен <b>1)</b> $1/2 \cos(3-2x) + C$ $2) 2 \cos(3-2x) + C$ $3) -1/2 \cos(3-2x) + C$ $4) -2 \cos(3-2x) + C$
11	Неопределенный интеграл $\int \frac{\ln x}{x} dx$ равен $1) \ln^2 x + C$ <b>2)</b> $(\ln^2 x) / 2 + C$ $3) \ln x + C$ $4) \ln x^2 + C$
12	Неопределенный интеграл $\int x e^x dx$ равен <b>1)</b> $x e^x - e^x + C$ $2) x e^x - x + C$ $3) x e^x + e^x + C$ $4) e^x - x e^x + C$
13	Неопределенный интеграл $\int x^3 \ln x dx$ равен: $1) x^3 \ln x - \frac{x^4}{4} + C$ $2) x^3 \ln x - \frac{x^4}{16} + C$ <b>3)</b> $x^4 \frac{\ln x}{4} - \frac{x^4}{16} + C$ $4) x^4 \frac{\ln x}{4} - \frac{x^4}{4} + C$
14	Определенный интеграл $\int_2^5 \frac{dx}{\sqrt{x-1}}$ равен $1) 0$ $2) 1$ <b>3)</b> $2$ $4) 3$
15	Определенный интеграл $\int_0^{\pi/2} \sin^2 x \cos x dx$ равен $1) -1$ $2) -1/2$ $3) 0$ <b>4)</b> $1/3$
16	Дана функция спроса $D(p) = 2/(p+1)$ , где $p$ - цена товара. Эластичность спроса по цене в точке $p=1$ для данной функции, равна:

	<p>1) -0,5 2) 2 3) -1 4) 0,5</p>
17	<p>Дана функция предложения <math>S(p)=5p+100</math>, где <math>p</math> - цена товара. Эластичность предложения по цене в точке <math>p=20</math> для данной функции равна: <b>1) 0,5</b> 2) 2 3) -1 4) -0,5</p>
18	<p>Дана функция спроса <math>D(p)=1/p</math>, где <math>p</math> - цена товара. Эластичность спроса по цене для данной функции равна: 1) -1 2) -2 <b>3) -1</b> 4) <math>p</math></p>
19	<p>Дана функция предложения <math>S(p)=p^{1/3}</math>, где <math>p</math> - цена товара. Эластичность предложения по цене для данной функции равна: <b>1) 1/3</b> 2) 3 3) -1 4) <math>p</math></p>
20	<p>Дана функция спроса <math>D(p)=200-10p</math>, где <math>p</math> - цена товара. Эластичность спроса по цене в точке <math>p=10</math> для данной функции равна: 1) -2 2) 2 <b>3) -1</b> 4) 1</p>
21	<p>Дана функция предложения <math>S(p)=p^{2/3}</math>, где <math>p</math> - цена товара. Эластичность предложения по цене для данной функции равна: <b>1) 2/3</b> 2) 1/3 3) -1/3 4) <math>p</math></p>
22	<p>Дана функция спроса <math>D(p)=300-5p</math>, где <math>p</math> - цена товара. Эластичность спроса по цене в точке <math>p=20</math> для данной функции равна: <b>1) -0,5</b> 2) 1 3) -1 4) 0,5</p>
23	<p>Дана функция предложения <math>S(p)=p^{3/4}</math>, где <math>p</math> - цена товара. Эластичность предложения по цене для данной функции равна: <b>1) 3/4</b> 2) 1/4 3) -3/4 4) <math>p</math></p>
Выбрать несколько ответов	
24	<p>Укажите пределы, значения которых равны 2. Выберите несколько ответов.</p> <p> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2}{3x^2 + 1}</math>              2) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x - 3}{1 - 2x}</math>              3) <math>\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x - 2}{x^2 - 1}</math>              4) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{2x}</math> </p>
25	<p>Укажите пределы, значения которых равны 3. Выберите несколько ответов.</p> <p> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2}{2x^3 + 1}</math>              2) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x - 3}{2x + 9}</math>              3) <math>\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x - 2}{x^2 - 1}</math>              4) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}</math> </p>
26	<p>Укажите пределы, значения которых равны 4. Выберите несколько ответов.</p>

	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^2}{2x^3 + 1}$ <b>2)</b> $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x - 5}{3x + 7}$ <b>3)</b> $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{8x - 8}{x^2 - 1}$ 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{2x}$
27	<p>Метод непосредственного интегрирования необходимо использовать при вычислении интегралов ... Выберите несколько ответов.</p> <p><b>1)</b> <math>\int (4x^3 + 2\sqrt{x}) dx</math></p> <p>2) <math>\int x(x^2 + 1)^{10} dx</math></p> <p><b>3)</b> <math>\int \frac{x^2 + 4\sqrt[3]{x} \cdot e^x}{\sqrt[3]{x}} dx</math></p> <p>4) <math>\int xe^x dx</math></p>
28	<p>Метод замены переменной необходимо использовать при вычислении интегралов ... Выберите несколько ответов.</p> <p><b>1)</b> <math>\int \frac{e^x}{1 + e^{2x}} dx</math></p> <p>2) <math>\int \frac{x^2 + 4\sqrt[3]{x} \cdot e^x}{\sqrt[3]{x}} dx</math></p> <p><b>3)</b> <math>\int \frac{\ln^5 x}{x} dx</math></p> <p>4) <math>\int x5^x dx</math></p>
29	<p>Метод интегрирования по частям необходимо использовать при вычислении интегралов ... Выберите несколько ответов.</p> <p><b>1)</b> <math>\int x^2 \ln x dx</math></p> <p>2) <math>\int (2x^3 - 3 \sin x + 5\sqrt{x}) dx</math></p> <p>3) <math>\int \frac{\arcsin^5 x}{\sqrt{1 - x^2}} dx</math></p> <p><b>4)</b> <math>\int (3x + 1) \cos 9x dx</math></p>
30	<p>Выберите все верные утверждения, касающиеся свойств неопределенного интеграла:</p> <p><b>1)</b> <math>\left( \int f(x) dx \right)' = f(x)</math></p> <p><b>2)</b> <math>d \int f(x) dx = f(x) dx</math></p> <p>3) <math>\int [f_1(x) \cdot f_2(x)] dx = \int f_1(x) dx \cdot \int f_2(x) dx</math></p> <p><b>4)</b> <math>\int [f_1(x) + f_2(x)] dx = \int f_1(x) dx + \int f_2(x) dx</math></p>
31	<p>Выберите все верные утверждения, касающиеся свойств определенного интеграла:</p> <p><b>1)</b> <math>\int_a^b (f_1(x) + f_2(x)) dx = \int_a^b f_1(x) dx + \int_a^b f_2(x) dx</math></p> <p>2) <math>\int_a^b f(x) dx = \int_a^c f(x) dx + \int_b^c f(x) dx</math></p> <p>3) <math>\int_a^b (f_1(x) \cdot f_2(x)) dx = \int_a^b f_1(x) dx \cdot \int_a^b f_2(x) dx</math></p>

	$\underline{4)} \int_a^b kf(x)dx = k \int_a^b f(x)dx.$			
32	Укажите сходящиеся несобственные интегралы			
	$\underline{1)} \int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^5}$	$2) \int_1^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt[5]{x}}$	$3) \int_1^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt[3]{x}}$	$\underline{4)} \int_1^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt{x^3}}$
33	Укажите сходящиеся несобственные интегралы			
	$\underline{1)} \int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2}$	$2) \int_1^{+\infty} \frac{dx}{x}$	$\underline{3)} \int_1^{+\infty} \frac{dx}{1+x^2}$	$4) \int_1^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt{x}}$
Расположение в правильном порядке				
34	Расположите пределы по возрастанию их значений.			
	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 + 7x}{2x^2 + 5}$	$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{x}$	$3) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x - 2}{x^2 - 1}$	$4) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x}{2 - x}$
	<b>Ответ: 4) 3); 1); 2)</b>			
35	Расположите пределы по возрастанию их значений.			
	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2}{1 - 2x^2}$	$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x}$	$3) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + 2}{x^2 + 1}$	$4) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x}{4 - x}$
	<b>Ответ: 4) 1); 3); 2)</b>			
36	Расположите пределы по возрастанию их значений.			
	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x + 5}{2x^2 + 1}$	$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x}$	$3) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x - 3}{x^2 - 1}$	$4) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x}{1 - 2x}$
	<b>Ответ: 4) 1); 3); 2)</b>			
37	Расположите определенные интегралы по возрастанию их значений.			
	$1) \int_0^4 x dx$	$2) \int_0^3 x^2 dx$	$3) \int_0^2 x^3 dx$	$4) \int_0^1 x^4 dx$
	<b>Ответ: 4) 3); 1); 2)</b>			
38	Расположите определенные интегралы по возрастанию их значений.			
	$1) \int_0^8 x dx$	$2) \int_0^6 x^2 dx$	$3) \int_0^4 x^3 dx$	$4) \int_0^2 x^4 dx$
	<b>Ответ: 4) 1); 3); 2)</b>			
Вопросы на сопоставление				
39	Установите соответствие между заданными функциями и их производными			
	1	$y = \sin x$	A	$y' = \frac{1}{\cos^2 x}$
	2	$y = \cos x$	Б	$y' = -\frac{1}{\sin^2 x}$
	3	$y = \operatorname{tg} x$	B	$y' = \cos x$

	4	$y = ctgx$	Г $y' = -\sin x$
<b>Ответ: 1-В; 2-Г; 3-А; 4-Б</b>			
40	Установите соответствие между заданными функциями и их производными		
	1	$y = \arcsin x$	А $y' = -\frac{1}{1+x^2}$
	2	$y = \arccos x$	Б $y' = \frac{1}{1+x^2}$
	3	$y = arctgx$	В $y' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
	4	$y = arcctgx$	Г $y' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
<b>Ответ: 1-Г; 2-В; 3-Б; 4-А</b>			
41	Установите соответствие между заданными функциями и их производными		
	1	$y = \frac{x^2}{1+x^2}$	А $y' = \frac{2x}{1+x^2}$
	2	$y = \ln(1+x^2)$	Б $y' = \frac{2x}{(1+x^2)^2}$
	3	$y = \frac{1}{1+x^2}$	В $y' = -\frac{2x}{1+x^2}$
	4	$y = \ln\left(\frac{1}{1+x^2}\right)$	Г $y' = -\frac{2x}{(1+x^2)^2}$
<b>Ответ: 1-Б; 2-А; 3-Г; 4-В</b>			
42	Установите соответствие между заданными функциями $f(x)$ и их первообразными $F(x)$		
	1	$f(x) = \sin x$	А $F(x) = -ctgx$
	2	$f(x) = \cos x$	Б $F(x) = tgx$
	3	$f(x) = \frac{1}{\cos^2 x}$	В $F(x) = -\cos x$
	4	$f(x) = \frac{1}{\sin^2 x}$	Г $F(x) = \sin x$
<b>Ответ: 1-В; 2-Г; 3-Б; 4-А</b>			
43	Установите соответствие между заданными функциями $f(x)$ и их первообразными $F(x)$		
	1	$f(x) = \frac{1}{x^2+a^2}$	А $F(x) = \frac{1}{2a} \ln \left  \frac{x-a}{x+a} \right $
	2	$f(x) = \frac{1}{\sqrt{a^2-x^2}}$	Б $F(x) = \ln \left  x + \sqrt{x^2 \pm a^2} \right $

	3	$f(x) = \frac{1}{x^2 - a^2}$	В	$F(x) = \frac{1}{a} \operatorname{arctg} \frac{x}{a}$
	4	$f(x) = \frac{1}{\sqrt{x^2 \pm a^2}}$	Г	$F(x) = \arcsin \frac{x}{a}$
<b>Ответ: 1-В; 2-Г; 3-А; 4-Б</b>				
<b>Задачи на 1-2 действия</b>				
44	<p>Найти предел <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 16x^4 - 4x}{9x^2 - 8x^4 + 5}</math>. Ответ введите числом.</p> <p><b>Решение:</b></p> $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 16x^4 - 4x}{9x^2 - 8x^4 + 5} = \left\{ \frac{\infty}{\infty} \right\} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2 \frac{x^3}{x^4} + 16 \frac{x^4}{x^4} - 4 \frac{x}{x^4}}{9 \frac{x^2}{x^4} - 8 \frac{x^4}{x^4} + \frac{5}{x^4}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2 \frac{1}{x} + 16 - 4 \frac{1}{x^3}}{9 \frac{1}{x^2} - 8 + \frac{5}{x^4}} = -2.$ <p>Ответ: <u>  -2  </u></p>			
45	<p>Найти предел <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 2x - 8}{x^2 - 3x + 2}</math>. Ответ введите числом.</p> <p><b>Решение:</b></p> $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 2x - 8}{x^2 - 3x + 2} = \left\{ \frac{0}{0} \right\} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x+4)}{(x-2)(x-1)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x+4)}{(x-1)} = 6$ <p>Ответ: <u>  6  </u></p>			
45	<p>Найти предел <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 10x}{x^2}</math>. Ответ введите числом.</p> <p><b>Решение:</b></p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 10x}{x^2} = \left\{ \frac{0}{0} \right\} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 5x}{x^2} = 2 \left( \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 5x}{x^2} \right)^2 = 2 \cdot 25 \left( \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 5x}{(5x)^2} \right)^2 = 50$ <p>Ответ: <u>  50  </u></p>			
47	<p>Вычислить производную функции <math>y = \ln(3x^2 - 2)</math> в точке <math>x=1</math>.</p> <p><b>Решение</b></p> <p>1) <math>y' = (\ln(3x^2 - 2))' = \frac{1}{3x^2 - 2} (3x^2 - 2)' = \frac{6x}{3x^2 - 2}</math>.</p> <p>2) <math>y'(1) = \frac{6}{3 - 2} = 6</math>.</p> <p>Ответ: <u>  6  </u></p>			
48	<p>Вычислить производную функции <math>y = \operatorname{arctg}(x^4)</math> в точке <math>x=1</math>.</p> <p><b>Решение</b></p> <p>1) <math>y' = (\operatorname{arctg}(x^4))' = \frac{1}{1 + (x^4)^2} (x^4)' = \frac{4x^3}{1 + x^8}</math>.</p> <p>2) <math>y'(1) = \frac{4}{1 + 1} = 2</math>.</p> <p>Ответ: <u>  2  </u></p>			

49	<p>Вычислить определенный интеграл <math>\int_2^4 \left( x^3 + \frac{4}{x^2} \right) dx</math></p> <p><b>Решение:</b></p> $\int_2^4 \left( x^3 + \frac{4}{x^2} \right) dx = \frac{x^4}{4} \Big _2^4 - \frac{4}{x} \Big _2^4 = \frac{4^4}{4} - \frac{2^4}{4} - \frac{4}{4} + \frac{4}{2} = 64 - 4 - 1 + 2 = 61.$ <p><b>Ответ:</b> <u>61</u></p>
50	<p>Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^2 \frac{16}{\pi(x^2 + 4)} dx</math>.</p> <p><b>Решение.</b></p> $\frac{16}{\pi} \int_0^2 \frac{1}{x^2 + 4} dx = \frac{16}{\pi} \cdot \frac{1}{2} \arctg \frac{x}{2} \Big _0^2 = \frac{8}{\pi} (\arctg 1 - \arctg 0) = \frac{8}{\pi} \left( \frac{\pi}{4} - 0 \right) = 2.$ <p><b>Ответ:</b> <u>2</u></p>
51	<p>Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^{\pi/3} \cos(x/2) dx</math>. Ответ введите числом.</p> <p><b>Решение:</b></p> $\int_0^{\pi/3} \cos(x/2) dx = 2 \sin(x/2) \Big _0^{\pi/3} = 2 \sin(\pi/6) - 2 \sin 0 = 2 \cdot \frac{1}{2} - 0 = 1$ <p><b>Ответ:</b> <u>1</u></p>
52	<p>Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^1 4x(2 - x^2)^5 dx</math>.</p> <p><b>Решение:</b></p> <p>Положим <math>t = 2 - x^2</math>. Тогда <math>x dx = -\frac{1}{2} dt</math>. Если <math>x=0</math>, то <math>t = 2 - 0^2 = 2</math>, и если <math>x=1</math>, то <math>t = 1</math>.</p> <p>Следовательно,</p> $\int_0^1 x(2 - x^2)^5 dx = \int_2^1 \left( -\frac{4}{2} \right) t^5 dt = -2 \frac{t^6}{6} \Big _2^1 = \frac{t^6}{3} \Big _1^2 = \frac{2^6}{3} - \frac{1^6}{3} = \frac{64 - 1}{3} = 21.$ <p><b>Ответ:</b> <u>21</u></p>
53	<p>Найти площадь области, ограниченной линиями <math>y = 3x</math>, <math>y = x</math>, <math>x = 1</math>. Ответ введите числом.</p> <p><b>Решение:</b></p> $S = \int_0^1 (3x - x) dx = \int_0^1 2x dx = x^2 \Big _0^1 = 1 - 0 = 1$ <p><b>Ответ:</b> <u>1</u></p>
<b>Кейс-задания</b>	
54	<p>Производительность труда рабочего в течение дня изменяется по формуле: <math>f(t) = 10t - t^2</math>. С использованием стандартных математических методов найти дневную выработку за рабочий день продолжительностью 6 часов.</p> <p><b>Решение:</b> Общая выработка за весь рабочий день равна</p>

	$\int_0^6 (10t - t^2) dt = \left( 5t^2 - \frac{t^3}{3} \right) \Big _0^6 = 180 - 72 = 108.$ <p><b>Ответ: 108</b></p>
55	<p>Производительность труда рабочего в течение дня изменяется по формуле: <math>f(t) = 10t - t^2</math>. С использованием стандартных математических методов найти выработку за вторую половину рабочего дня, если длительность рабочего дня составляет 6 часов.</p> <p><b>Решение:</b> Выработка рабочего за вторую половину рабочего дня:</p> $\int_3^6 (10t - t^2) dt = \left( 5t^2 - \frac{t^3}{3} \right) \Big _3^6 = 72.$ <p><b>Ответ: 72</b></p>
56	<p>Пусть функция <math>C(x) = 20x - \frac{x^2}{20}</math> устанавливает зависимость издержек производства от количества <math>x</math> выпускаемой продукции. Для решения задачи управления себестоимостью найти предельные издержки производства, если объем продукции составляет 100 единиц.</p> <p><b>Решение:</b> Предельные издержки производства есть производная от функции издержек</p> $C'(x) = 20 - \frac{x}{10}.$ <p>При соответствующих объемах продукции:</p> $C'(100) = 20 - \frac{100}{10} = 10.$ <p><b>Ответ: 10</b></p>
57	<p>Пусть функция <math>C(x) = 20x - \frac{x^2}{20}</math> устанавливает зависимость издержек производства от количества <math>x</math> выпускаемой продукции. Для решения задачи управления себестоимостью найти предельные издержки производства, если объем продукции составляет 20 единиц.</p> <p><b>Решение:</b> Предельные издержки производства есть производная от функции издержек</p> $C'(x) = 20 - \frac{x}{10}.$ <p>При соответствующих объемах продукции:</p> $C'(20) = 20 - \frac{20}{10} = 18.$ <p><b>Ответ: 18</b></p>
58	<p>Зависимость между издержками производства <math>u</math> и объемом выпускаемой продукции <math>x</math> выражается функцией <math>C(x) = 1000x - 0,5x^3</math> (ден. ед.). Для решения поставленных задач оптимизации себестоимости определить средние издержки при объеме продукции 20 ед.</p> <p><b>Решение:</b> Функция средних издержек (на единицу продукции) выражается отношением</p> $AC = \frac{C(x)}{x} = 1000 - 0,5x^2,$ $AC(20) = 1000 - 0,5 \cdot 20^2 = 800 \text{ (ден. ед.)}.$

	<b>Ответ: 800</b>
59	<p>Зависимость между издержками производства <math>y</math> и объемом выпускаемой продукции <math>x</math> выражается функцией <math>C(x) = 1000x - 0,5x^3</math> (ден. ед.). Для решения поставленных задач оптимизации себестоимости определить предельные издержки при объеме продукции 20 ед.</p> <p><b>Решение:</b> Предельные издержки:</p> $MC = C'(x) = 1000 - 0,5 \cdot 3x^2;$ $MC(20) = 400 \text{ (ден. ед.)}.$ <p><b>Ответ: 400</b></p>
60	<p>Производительность труда рабочего в течение дня изменяется по формуле:</p> $f(t) = 18t - 3t^2$ <p>С использованием стандартных математических методов найти дневную выработку за рабочий день продолжительностью 6 часов.</p> <p><b>Решение:</b> Общая выработка за весь рабочий день равна</p> $\int_0^6 (18t - 3t^2) dt = (9t^2 - t^3) \Big _0^6 = 324 - 216 = 108$ <p><b>Ответ: 108</b></p>
61	<p>Производительность труда рабочего в течение дня изменяется по формуле:</p> $f(t) = 18t - 3t^2$ <p>С использованием стандартных математических методов найти дневную выработку за третий час работы.</p> <p><b>Решение:</b> Выработка рабочего за третий час работы равна</p> $\int_2^3 (18t - 3t^2) dt = (9t^2 - t^3) \Big _2^3 = 26.$ <p><b>Ответ: 26</b></p>
62	<p>Производительность труда рабочего в течение дня изменяется по формуле:</p> $f(t) = 56t - 6t^2$ <p>С использованием стандартных математических методов найти дневную выработку за рабочий день продолжительностью 8 часов.</p> <p><b>Решение:</b> Общая выработка за весь рабочий день равна</p> $\int_0^8 (56t - 6t^2) dt = (28t^2 - 2t^3) \Big _0^8 = 768$ <p><b>Ответ: 768</b></p>
63	<p>Производительность труда рабочего в течение дня изменяется по формуле:</p> $f(t) = 56t - 6t^2$ <p>С использованием стандартных математических методов найти выработку за третий час работы.</p> <p><b>Решение:</b></p>

	<p>Выработка рабочего за третий час работы равна</p> $\int_2^3 (56t - 6t^2) dt = (28t^2 - 2t^3) \Big _2^3 = 102.$ <p><b>Ответ: 102</b></p>
64	<p>Пусть функция <math>C(x) = 250x - \frac{x^2}{4}</math> устанавливает зависимость издержек производства от количества <math>x</math> выпускаемой продукции. Для решения задачи управления себестоимостью найти предельные издержки производства, если объем продукции составляет 400 единиц.</p> <p><b>Решение:</b>          Предельные издержки производства есть производная от функции издержек</p> $C'(x) = 250 - \frac{x}{2}.$ $C'(400) = 250 - \frac{400}{2} = 50.$ <p><b>Ответ: 50</b></p>
65	<p>Пусть функция <math>C(x) = 250x - \frac{x^2}{4}</math> устанавливает зависимость издержек производства от количества <math>x</math> выпускаемой продукции. Для решения задачи управления себестоимостью найти предельные издержки производства, если объем продукции составляет 80 единиц.</p> <p><b>Решение:</b>          Предельные издержки производства есть производная от функции издержек</p> $C'(x) = 250 - \frac{x}{2}.$ $C'(80) = 250 - \frac{80}{2} = 210.$ <p><b>Ответ: 210</b></p>
66	<p>Производительность труда рабочего в течение дня изменяется по формуле:</p> $f(t) = 48t - 6t^2$ <p>С использованием стандартных математических методов найти дневную выработку за рабочий день продолжительностью 8 часов.</p> <p><b>Решение:</b>          Общая выработка за весь рабочий день равна</p> $\int_0^8 (48t - 6t^2) dt = (24t^2 - 2t^3) \Big _0^8 = 512$ <p><b>Ответ: 512</b></p>
67	<p>Производительность труда рабочего в течение дня изменяется по формуле:</p> $f(t) = 48t - 6t^2$ <p>С использованием стандартных математических методов найти выработку за последний час работы, если длительность рабочего дня составляет 8 часов.</p> <p><b>Решение:</b></p>

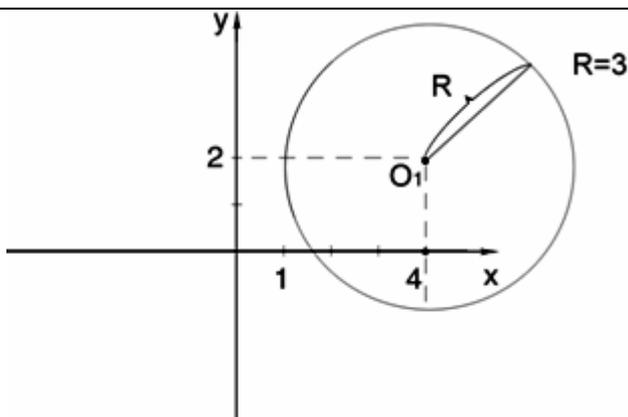
	<p>Выработка рабочего за последний час работы равна</p> $\int_7^8 (48t - 6t^2) dt = (24t^2 - 2t^3) \Big _7^8 = 22$ <p><b>Ответ: 22</b></p>
68	<p>Зависимость между издержками производства <math>u</math> и объемом выпускаемой продукции <math>x</math> выражается функцией <math>C(x) = 2500x - 2x^3</math> (ден. ед.). Для решения поставленных задач оптимизации себестоимости определить средние издержки при объеме продукции 20 ед.</p> <p><b>Решение:</b> Функция средних издержек (на единицу продукции) выражается отношением</p> $AC = \frac{C(x)}{x} = 2500 - 2x^2,$ $AC(20) = 2500 - 2 \cdot 20^2 = 1700 \text{ (ден. ед.)}.$ <p><b>Ответ: 1700</b></p>
69	<p>Зависимость между издержками производства <math>u</math> и объемом выпускаемой продукции <math>x</math> выражается функцией <math>C(x) = 2500x - 2x^3</math> (ден. ед.). Для решения поставленных задач оптимизации себестоимости определить предельные издержки при объеме продукции 20 ед.</p> <p><b>Решение:</b> Предельные издержки:</p> $MC = C'(x) = 2500 - 2 \cdot 3x^2;$ $MC(20) = 100 \text{ (ден. ед.)}.$ <p><b>Ответ: 100</b></p>
70	<p>Производительность труда рабочего в течение дня изменяется по формуле:</p> $f(t) = 36t - 3t^2$ <p>С использованием стандартных математических методов найти дневную выработку за рабочий день продолжительностью 8 часов.</p> <p><b>Решение:</b> Общая выработка за весь рабочий день равна</p> $\int_0^8 (36t - 3t^2) dt = (18t^2 - t^3) \Big _0^8 = 640$ <p><b>Ответ: 640</b></p>
71	<p>Производительность труда рабочего в течение дня изменяется по формуле:</p> $f(t) = 36t - 3t^2$ <p>С использованием стандартных математических методов найти выработку за четвертый час работы.</p> <p><b>Решение:</b> Выработка рабочего за четвертый час работы равна</p> $\int_3^4 (36t - 3t^2) dt = (18t^2 - t^3) \Big _3^4 = 89$ <p><b>Ответ: 89</b></p>

72	<p>Зависимость между издержками производства <math>u</math> и объемом выпускаемой продукции <math>x</math> выражается функцией <math>C(x) = 1500x - 2x^3</math> (ден. ед.). Для решения поставленных задач оптимизации себестоимости определить средние издержки при объеме продукции 10 ед.</p> <p><b>Решение:</b> Функция средних издержек (на единицу продукции) выражается отношением</p> $AC = \frac{C(x)}{x} = 1500 - 2x^2,$ $AC(10) = 1500 - 2 \cdot 10^2 = 1300 \text{ (ден. ед.)}$ <p><b>Ответ: 1300</b></p>
73	<p>Зависимость между издержками производства <math>u</math> и объемом выпускаемой продукции <math>x</math> выражается функцией <math>C(x) = 1500x - 2x^3</math> (ден. ед.). Для решения поставленных задач оптимизации себестоимости определить предельные издержки при объеме продукции 10 ед.</p> <p><b>Решение:</b> Предельные издержки:</p> $MC = C'(x) = 1500 - 2 \cdot 3x^2;$ $MC(10) = 900 \text{ (ден. ед.)}$ <p><b>Ответ: 900</b></p>
74	<p>Производительность труда рабочего в течение дня изменяется по формуле:</p> $f(t) = 24t - 2t^2$ <p>С использованием стандартных математических методов найти дневную выработку за рабочий день продолжительностью 6 часов.</p> <p><b>Решение:</b> Общая выработка за весь рабочий день равна</p> $\int_0^6 (24t - 2t^2) dt = \left( 12t^2 - \frac{2t^3}{3} \right) \Big _0^6 = 288.$ <p><b>Ответ: 288</b></p>

**ОПК-5.** Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ

№ задания	Тестовое задание
	Выбрать один ответ
75	<p>Произведение матриц <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 1 \\ 0 &amp; 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 &amp; 2 \\ 1 &amp; 0 \end{pmatrix}</math> равно:</p> <p>1) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 0 \\ 2 &amp; 3 \end{pmatrix}</math>    2) <math>\begin{pmatrix} 3 &amp; 0 \\ 1 &amp; 4 \end{pmatrix}</math>    <b>3) <math>\begin{pmatrix} 0 &amp; 2 \\ 2 &amp; 0 \end{pmatrix}</math></b>    4) <math>\begin{pmatrix} -1 &amp; 1 \\ 3 &amp; 1 \end{pmatrix}</math></p>

76	<p>Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; 5 \end{pmatrix}</math>, <math>B = \begin{pmatrix} 4 &amp; 8 \\ 3 &amp; -2 \end{pmatrix}</math>. Тогда матрица <math>A - B</math> равна:</p> <p>1) <math>\begin{pmatrix} -3 &amp; -6 \\ 0 &amp; 7 \end{pmatrix}</math>    2) <math>\begin{pmatrix} -3 &amp; -6 \\ 0 &amp; 3 \end{pmatrix}</math>    3) <math>\begin{pmatrix} 9 &amp; 8 \\ 0 &amp; 5 \end{pmatrix}</math>    4) <math>\begin{pmatrix} 6 &amp; 12 \\ 9 &amp; 8 \end{pmatrix}</math></p>
77	<p>Определитель матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 3 &amp; 1 &amp; 0 \\ 0 &amp; 2 &amp; -1 \\ 1 &amp; -1 &amp; 2 \end{pmatrix}</math> равен</p> <p>1) -8    2) -4    3) 4    <b>4) 8</b></p>
78	<p>При решении системы</p> $\begin{cases} x + 2y = 2, \\ 3x - 4y = 7 \end{cases}$ <p>по правилу Крамера:</p> <p>1) <math>\Delta = \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; -4 \end{vmatrix}</math>, <math>\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 &amp; 7 \\ 3 &amp; -4 \end{vmatrix}</math>, <math>\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 \\ 2 &amp; 7 \end{vmatrix}</math>,</p> <p><b>2) <math>\Delta = \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; -4 \end{vmatrix}</math>, <math>\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 &amp; 2 \\ 7 &amp; -4 \end{vmatrix}</math>, <math>\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; 7 \end{vmatrix}</math>,</b></p> <p>3) <math>\Delta = \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; 4 \end{vmatrix}</math>, <math>\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 &amp; 2 \\ 7 &amp; 4 \end{vmatrix}</math>, <math>\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; 7 \end{vmatrix}</math>,</p> <p>4) <math>\Delta = \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; -4 \end{vmatrix}</math>, <math>\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 &amp; 2 \\ 3 &amp; -4 \end{vmatrix}</math>, <math>\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; 7 \end{vmatrix}</math>.</p>
79	<p>Скалярное произведение векторов <math>\vec{a} = (1; 2; -1)</math> и <math>\vec{b} = (3; -1; 4)</math> равно</p> <p>1) -6    <b>2) -3</b>    3) 0    4) 2</p>
80	<p>Даны точки <math>A(1; 2; 3)</math> и <math>B(0; 1; -3)</math>. Модуль вектора <math>\vec{AB}</math> равен</p> <p>1) <math>2\sqrt{3}</math>    2) <math>\sqrt{3}</math>    <b>3) <math>3\sqrt{3}</math></b>    4) 0</p>
81	<p>Даны векторы <math>\vec{a} = (2, 5, 7)</math> и <math>\vec{b} = (1, 2, 4)</math>. Тогда их векторное произведение имеет вид:</p> <p><b>1) <math>6\vec{i} - \vec{j} - \vec{k}</math></b>    2) <math>6\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}</math>    3) <math>2\vec{i} + 10\vec{j} + 28\vec{k}</math>    4) <math>2\vec{i} - \vec{j} + 6\vec{k}</math></p>
82	<p>Смешанное произведение векторов <math>\vec{a} = (1; -2; 0)</math>, <math>\vec{b} = (1; 0; 2)</math>, <math>\vec{c} = (-2; 4; 0)</math> равно</p> <p>1) -6    2) -1    <b>3) 0</b>    4) 5</p>
83	<p>Через точки <math>A(2; 3)</math> и <math>B(3; 2)</math> проходит прямая, заданная уравнением:</p> <p><b>1) <math>y = 5 - x</math></b>    2) <math>y = 5x</math>    3) <math>y = x + 5</math>    4) <math>y = 5x + 5</math></p>
84	<p>Выбрать уравнение окружности, представленной на рисунке:</p>



- 1)  $x^2 + y^2 = 9$ ;                      2)  $(x-4)^2 + (y-2)^2 = 9$ ;  
 3)  $(x+4)^2 + (y+2)^2 = 9$ ;        4)  $(x-4)^2 + (y-2)^2 = 3$ .

- 85 Найти фокус и уравнение директрисы параболы  $y^2 = 4x$ .  
 F(-5, 0),  $x - 5 = 0$                       2) F(3, 0),  $x = -3$   
3) F(1, 0),  $x + 1 = 0$                       4) другой ответ

- 86 Угол между прямой  $\frac{x-1}{-2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-3}{-4}$  и плоскостью  $x - 2y - 2z = 0$  равен:  
 1)  $60^\circ$                       2)  $0^\circ$                       3)  $45^\circ$                       4)  $90^\circ$

- 87 Через точку  $(2; 2; -2)$  параллельно плоскости  $x - 2y - 3z = 0$  проходит плоскость, заданная уравнением:  
 1)  $2x + 3y - z = 4$                       2)  $x + 2y + 3z = 29$   
 3)  $x - 2y - 3z = 5$                       4)  $x - 2y - 3z = 4$

- 88 Уравнение прямой, проходящей через точку  $M(-2; 1; -1)$  параллельно прямой  $\frac{x-2}{1} = \frac{y}{-2} = \frac{z+1}{3}$ , имеет вид:  
 1)  $\frac{x+2}{1} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z-1}{3}$                       2)  $\frac{x+2}{1} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z+1}{3}$   
 3)  $\frac{x-3}{2} = \frac{y+5}{4} = \frac{z-1}{3}$                       4)  $\frac{x+2}{4} = \frac{y+1}{5} = \frac{z-1}{3}$

- 89 Прямая, проходящая через точки  $M(2, 2, 2)$  и  $K(3, 4, 5)$  задается уравнением:  
1)  $\frac{x-2}{1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-2}{3}$                       2)  $\frac{x-2}{2} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-2}{2}$   
 3)  $\frac{x-3}{3} = \frac{y-4}{4} = \frac{z-5}{5}$                       4)  $\frac{x-2}{2} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-2}{2}$

Выбрать несколько ответов

- 90 Возможными являются следующие действия над матрицами... Выберите несколько ответов.  
1)  $\begin{pmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 9 & -7 & 5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 9 & -7 & 5 \end{pmatrix}$

	$\underline{2)} \begin{pmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 9 & -7 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 6 & -3 \\ 8 & 5 \end{pmatrix}$ $3) \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 6 & -3 \\ 8 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 6 & -3 \\ 8 & 5 \end{pmatrix}$ $\underline{4)} \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 6 & -3 \\ 8 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 9 & -7 & 5 \end{pmatrix}$
91	<p>Возможными являются следующие действия над матрицами... Выберите несколько ответов.</p> $\underline{1)} \begin{pmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 9 & -7 & 5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 9 & -7 & 5 \end{pmatrix}$ $2) \begin{pmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 9 & -7 & 5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 6 & -3 \\ 8 & 5 \end{pmatrix}$ $3) \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 6 & -3 \\ 8 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 6 & -3 \\ 8 & 5 \end{pmatrix}$ $\underline{4)} \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 6 & -3 \\ 8 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 9 & -7 & 5 \end{pmatrix}$
92	<p>Укажите, какие из перечисленных ниже матриц, имеют обратные. Выберите несколько ответов.</p> $1) \begin{pmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 9 & -7 & 5 \end{pmatrix} \quad \underline{2)} \begin{pmatrix} 6 & -2 \\ -9 & -3 \end{pmatrix} \quad 3) \begin{pmatrix} 12 & -4 \\ 9 & -3 \end{pmatrix} \quad \underline{4)} \begin{pmatrix} 8 & 4 \\ 6 & -3 \end{pmatrix}$
93	<p>Выберите все верные утверждения, касающиеся свойств векторного произведения.</p> $\underline{1)} \vec{a} \times \vec{b} = -\vec{b} \times \vec{a};$ $\underline{2)} (m\vec{a}) \times \vec{b} = \vec{a} \times (m\vec{b}) = m(\vec{a} \times \vec{b});$ $3) \vec{b} \times \vec{a} = \vec{a} \times \vec{b};$ $\underline{4)} \vec{a} \times (\vec{b} + \vec{c}) = \vec{a} \times \vec{b} + \vec{a} \times \vec{c};$
94	<p>Прямая на плоскости задана уравнением <math>x - 2y - 5 = 0</math>.</p> <p>Укажите уравнения прямых, параллельных данной прямой. Выберите несколько ответов.</p> $\underline{1)} 6x - 12y + 7 = 0$ $2) 4x + 2y - 5 = 0$

	<p><u>3)</u> <math>y = \frac{1}{2}x + 2</math></p> <p>4) <math>6x - 3y - 4 = 0</math></p>
95	<p>Прямая на плоскости задана уравнением <math>x - 2y - 5 = 0</math>.</p> <p>Укажите уравнения прямых, перпендикулярных данной прямой. Выберите несколько ответов.</p> <p>1) <math>6x - 12y + 7 = 0</math></p> <p><u>2)</u> <math>4x + 2y - 5 = 0</math></p> <p>3) <math>y = \frac{1}{2}x + 2</math></p> <p><u>4)</u> <math>6x + 3y - 4 = 0</math></p>
96	<p>Плоскость задана уравнением <math>2x - y - z + 3 = 0</math>.</p> <p>Укажите уравнения плоскостей, параллельных данной плоскости. Выберите несколько ответов.</p> <p><u>1)</u> <math>-6x + 3y + 3z + 5 = 0</math>                      2) <math>2x - y + 5z + 3 = 0</math></p> <p>3) <math>x - 2y + 4z - 6 = 0</math>                      <u>4)</u> <math>4x - 2y - 2z + 7 = 0</math></p>
97	<p>Плоскость задана уравнением <math>2x - y - z + 3 = 0</math>.</p> <p>Укажите уравнения плоскостей, параллельных данной плоскости. Выберите несколько ответов.</p> <p>1) <math>-6x + 3y + 3z + 5 = 0</math>                      <u>2)</u> <math>2x - y + 5z + 3 = 0</math></p> <p><u>3)</u> <math>x - 2y + 4z - 6 = 0</math>                      4) <math>4x - 2y - 2z + 7 = 0</math></p>
98	<p>Прямая в пространстве задана уравнением <math>\frac{x-1}{2} = \frac{y-4}{-3} = \frac{z-7}{5}</math>.</p> <p>Укажите уравнения прямых, параллельных данной прямой. Выберите несколько ответов.</p> <p><u>1)</u> <math>\frac{x+1}{2} = \frac{y-1}{-3} = \frac{z-2}{5}</math>                      2) <math>\frac{x-3}{4} = \frac{y-2}{6} = \frac{z-1}{2}</math></p> <p><u>3)</u> <math>\frac{x+2}{-4} = \frac{y-7}{6} = \frac{z-3}{-10}</math>                      4) <math>\frac{x-2}{2} = \frac{y-3}{3} = \frac{z-4}{1}</math></p>
99	<p>Прямая в пространстве задана уравнением <math>\frac{x-1}{2} = \frac{y-4}{-3} = \frac{z-7}{5}</math>.</p> <p>Укажите уравнения прямых, перпендикулярных данной прямой. Выберите несколько ответов.</p> <p>1) <math>\frac{x+1}{2} = \frac{y-1}{-3} = \frac{z-2}{5}</math>                      <u>2)</u> <math>\frac{x-3}{4} = \frac{y-2}{6} = \frac{z-1}{2}</math></p> <p>3) <math>\frac{x+2}{-4} = \frac{y-7}{6} = \frac{z-3}{-10}</math>                      <u>4)</u> <math>\frac{x-2}{2} = \frac{y-3}{3} = \frac{z-4}{1}</math></p>
	Расположение в правильном порядке
100	Расположите определители по возрастанию их значений.

	<p>1) <math>\begin{vmatrix} 5 &amp; -4 \\ 3 &amp; -2 \end{vmatrix}</math>, 2) <math>\begin{vmatrix} 6 &amp; -2 \\ 7 &amp; -1 \end{vmatrix}</math>, 3) <math>\begin{vmatrix} 4 &amp; -7 \\ 3 &amp; -6 \end{vmatrix}</math> 4) <math>\begin{vmatrix} 7 &amp; -5 \\ 6 &amp; -8 \end{vmatrix}</math></p> <p><b>Ответ: 4) 3); 2); 1)</b></p>																
101	<p>Расположите векторы по возрастанию их длин</p> <p>1) <math>6\vec{i} - 2\vec{j} - 3\vec{k}</math> 2) <math>4\vec{i} + \vec{j} - 8\vec{k}</math> 3) <math>4\vec{i} - 2\vec{j} + 4\vec{k}</math></p> <p><b>Ответ: 3); 1); 2)</b></p>																
102	<p>Расположите прямые по возрастанию их угловых коэффициентов.</p> <p>1) <math>6x - 2y - 5 = 0</math> 2) <math>6x + 2y - 7 = 0</math> 3) <math>6x - 3y - 4 = 0</math></p> <p><b>Ответ: 2); 1); 3)</b></p>																
103	<p>Расположите окружности по возрастанию их радиусов.</p> <p>1) <math>x^2 + y^2 - 6y = 0</math> 2) <math>x^2 + y^2 + 2x - 4y + 1 = 0</math> 3) <math>x^2 + y^2 - 2x = 0</math></p> <p><b>Ответ: 3); 2); 1)</b></p>																
104	<p>Расположите эллипсы по возрастанию их малых полуосей.</p> <p>1) <math>25x^2 + 169y^2 = 4225</math> 2) <math>x^2 + 16y^2 = 256</math> 3) <math>16x^2 + 25y^2 = 1600</math></p> <p><b>Ответ: 2); 1); 3)</b></p>																
<b>Вопросы на сопоставление</b>																	
105	<p>Дана матрица <math>A = \begin{pmatrix} 1 &amp; 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; 5 &amp; -4 \\ -2 &amp; 3 &amp; 3 \end{pmatrix}</math>. Установите соответствие между указанными алгебраическими дополнениями данной матрицы и их значениями</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 35%; text-align: center;"><math>A_{12}</math></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">А</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">-5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;"><math>A_{21}</math></td> <td style="text-align: center;">Б</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;"><math>A_{23}</math></td> <td style="text-align: center;">В</td> <td style="text-align: center;">-1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;"><math>A_{32}</math></td> <td style="text-align: center;">Г</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Ответ: 1-В; 2-Г; 3-А; 4-Б</b></p>	1	$A_{12}$	А	-5	2	$A_{21}$	Б	10	3	$A_{23}$	В	-1	4	$A_{32}$	Г	3
1	$A_{12}$	А	-5														
2	$A_{21}$	Б	10														
3	$A_{23}$	В	-1														
4	$A_{32}$	Г	3														
106	<p>Установите соответствие между уравнениями прямой на плоскости и их названиями</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 35%; text-align: center;"><math>y = kx + b</math></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">А</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">общее уравнение прямой</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;"><math>Ax + By + C = 0</math></td> <td style="text-align: center;">Б</td> <td style="text-align: center;">уравнение прямой в отрезках</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}</math></td> <td style="text-align: center;">В</td> <td style="text-align: center;">уравнение прямой с угловым коэффициентом</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1</math></td> <td style="text-align: center;">Г</td> <td style="text-align: center;">уравнение прямой, проходящей через две данные точки</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Ответ: 1-В; 2-Г; 3-А; 4-Б</b></p>	1	$y = kx + b$	А	общее уравнение прямой	2	$Ax + By + C = 0$	Б	уравнение прямой в отрезках	3	$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$	В	уравнение прямой с угловым коэффициентом	4	$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$	Г	уравнение прямой, проходящей через две данные точки
1	$y = kx + b$	А	общее уравнение прямой														
2	$Ax + By + C = 0$	Б	уравнение прямой в отрезках														
3	$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$	В	уравнение прямой с угловым коэффициентом														
4	$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$	Г	уравнение прямой, проходящей через две данные точки														

107	<p>Установите соответствие между кривыми и их каноническими уравнениями</p> <table border="1" data-bbox="284 185 1118 495"> <tbody> <tr> <td data-bbox="284 185 339 282">1</td> <td data-bbox="339 185 683 282">окружность</td> <td data-bbox="683 185 738 282">А</td> <td data-bbox="738 185 1118 282"><math>\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1</math></td> </tr> <tr> <td data-bbox="284 282 339 338">2</td> <td data-bbox="339 282 683 338">эллипс</td> <td data-bbox="683 282 738 338">Б</td> <td data-bbox="738 282 1118 338"><math>x^2 + y^2 = R^2</math></td> </tr> <tr> <td data-bbox="284 338 339 394">3</td> <td data-bbox="339 338 683 394">гипербола</td> <td data-bbox="683 338 738 394">В</td> <td data-bbox="738 338 1118 394"><math>y^2 = 2px</math></td> </tr> <tr> <td data-bbox="284 394 339 495">4</td> <td data-bbox="339 394 683 495">парабола</td> <td data-bbox="683 394 738 495">Г</td> <td data-bbox="738 394 1118 495"><math>\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1</math></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><b>Ответ: 1-Б; 2-Г; 3-А; 4-В</b></p>	1	окружность	А	$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$	2	эллипс	Б	$x^2 + y^2 = R^2$	3	гипербола	В	$y^2 = 2px$	4	парабола	Г	$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
1	окружность	А	$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$														
2	эллипс	Б	$x^2 + y^2 = R^2$														
3	гипербола	В	$y^2 = 2px$														
4	парабола	Г	$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$														
108	<p>Установите соответствие между уравнениями плоскости и их названиями</p> <table border="1" data-bbox="284 555 1481 887"> <tbody> <tr> <td data-bbox="284 555 339 611">1</td> <td data-bbox="339 555 778 611"><math>A(x - x_0) + B(y - y_0) + C(z - z_0) = 0</math></td> <td data-bbox="778 555 834 611">А</td> <td data-bbox="834 555 1481 611">общее уравнение плоскости</td> </tr> <tr> <td data-bbox="284 611 339 667">2</td> <td data-bbox="339 611 778 667"><math>Ax + By + Cz + D = 0</math></td> <td data-bbox="778 611 834 667">Б</td> <td data-bbox="834 611 1481 667">уравнение плоскости в отрезках</td> </tr> <tr> <td data-bbox="284 667 339 808">3</td> <td data-bbox="339 667 778 808"> <math display="block">\begin{vmatrix} x - x_1 &amp; y - y_1 &amp; z - z_1 \\ x_2 - x_1 &amp; y_2 - y_1 &amp; z_2 - z_1 \\ x_3 - x_1 &amp; y_3 - y_1 &amp; z_3 - z_1 \end{vmatrix} = 0</math> </td> <td data-bbox="778 667 834 808">В</td> <td data-bbox="834 667 1481 808">уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору</td> </tr> <tr> <td data-bbox="284 808 339 887">4</td> <td data-bbox="339 808 778 887"><math>\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1</math></td> <td data-bbox="778 808 834 887">Г</td> <td data-bbox="834 808 1481 887">уравнение плоскости, проходящей через три данные точки</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Ответ: 1-В; 2-А; 3-Г; 4-Б</b></p>	1	$A(x - x_0) + B(y - y_0) + C(z - z_0) = 0$	А	общее уравнение плоскости	2	$Ax + By + Cz + D = 0$	Б	уравнение плоскости в отрезках	3	$\begin{vmatrix} x - x_1 & y - y_1 & z - z_1 \\ x_2 - x_1 & y_2 - y_1 & z_2 - z_1 \\ x_3 - x_1 & y_3 - y_1 & z_3 - z_1 \end{vmatrix} = 0$	В	уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору	4	$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1$	Г	уравнение плоскости, проходящей через три данные точки
1	$A(x - x_0) + B(y - y_0) + C(z - z_0) = 0$	А	общее уравнение плоскости														
2	$Ax + By + Cz + D = 0$	Б	уравнение плоскости в отрезках														
3	$\begin{vmatrix} x - x_1 & y - y_1 & z - z_1 \\ x_2 - x_1 & y_2 - y_1 & z_2 - z_1 \\ x_3 - x_1 & y_3 - y_1 & z_3 - z_1 \end{vmatrix} = 0$	В	уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору														
4	$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1$	Г	уравнение плоскости, проходящей через три данные точки														
109	<p>Установите соответствие между уравнениями прямой в пространстве и их названиями</p> <table border="1" data-bbox="284 981 1481 1406"> <tbody> <tr> <td data-bbox="284 981 339 1070">1</td> <td data-bbox="339 981 683 1070"><math>\frac{x - x_0}{m} = \frac{y - y_0}{n} = \frac{z - z_0}{p}</math></td> <td data-bbox="683 981 738 1070">А</td> <td data-bbox="738 981 1481 1070">общие уравнения прямой</td> </tr> <tr> <td data-bbox="284 1070 339 1171">2</td> <td data-bbox="339 1070 683 1171"> <math display="block">\begin{cases} A_1x + B_1y + C_1z + D_1 = 0, \\ A_2x + B_2y + C_2z + D_2 = 0. \end{cases}</math> </td> <td data-bbox="683 1070 738 1171">Б</td> <td data-bbox="738 1070 1481 1171">параметрические уравнения прямой</td> </tr> <tr> <td data-bbox="284 1171 339 1261">3</td> <td data-bbox="339 1171 683 1261"> <math display="block">\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{z - z_1}{z_2 - z_1}</math> </td> <td data-bbox="683 1171 738 1261">В</td> <td data-bbox="738 1171 1481 1261">уравнение плоскости, проходящей через данную точку параллельно данному вектору</td> </tr> <tr> <td data-bbox="284 1261 339 1406">4</td> <td data-bbox="339 1261 683 1406"> <math display="block">\begin{cases} x = x_0 + mt \\ y = y_0 + nt \\ z = z_0 + pt \end{cases}</math> </td> <td data-bbox="683 1261 738 1406">Г</td> <td data-bbox="738 1261 1481 1406">уравнение плоскости, проходящей через две данные точки</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Ответ: 1-В; 2-А; 3-Г; 4-Б</b></p>	1	$\frac{x - x_0}{m} = \frac{y - y_0}{n} = \frac{z - z_0}{p}$	А	общие уравнения прямой	2	$\begin{cases} A_1x + B_1y + C_1z + D_1 = 0, \\ A_2x + B_2y + C_2z + D_2 = 0. \end{cases}$	Б	параметрические уравнения прямой	3	$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{z - z_1}{z_2 - z_1}$	В	уравнение плоскости, проходящей через данную точку параллельно данному вектору	4	$\begin{cases} x = x_0 + mt \\ y = y_0 + nt \\ z = z_0 + pt \end{cases}$	Г	уравнение плоскости, проходящей через две данные точки
1	$\frac{x - x_0}{m} = \frac{y - y_0}{n} = \frac{z - z_0}{p}$	А	общие уравнения прямой														
2	$\begin{cases} A_1x + B_1y + C_1z + D_1 = 0, \\ A_2x + B_2y + C_2z + D_2 = 0. \end{cases}$	Б	параметрические уравнения прямой														
3	$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{z - z_1}{z_2 - z_1}$	В	уравнение плоскости, проходящей через данную точку параллельно данному вектору														
4	$\begin{cases} x = x_0 + mt \\ y = y_0 + nt \\ z = z_0 + pt \end{cases}$	Г	уравнение плоскости, проходящей через две данные точки														
<b>Задачи на 1-2 действия</b>																	
110	<p>Дана матрица</p> $A = \begin{pmatrix} -1 & -2 & 7 \\ 0 & 4 & 3 \\ -1 & 1 & -4 \end{pmatrix}.$ <p>Найти алгебраическое дополнение элемента <math>a_{21}</math>. Ответ введите числом.</p> <p><b>Решение:</b></p> $A_{21} = (-1)^{2+1} \begin{vmatrix} -2 & 7 \\ 1 & -4 \end{vmatrix} = -((-2) \cdot (-4) - 7 \cdot 1) = -1$ <p><b>Ответ: <u>-1</u></b></p>																
111	<p>При каком значении <math>m</math> векторы <math>\vec{a} = m\vec{i} + \vec{j}</math> и <math>\vec{b} = 3\vec{i} - 3\vec{j} - 4\vec{k}</math> будут перпендикулярны? Ответ введите числом.</p> <p><b>Решение:</b></p>																

	$\vec{a} = (m, 1, 0), \vec{b} = (3, -3, -4)$ $\vec{a} \cdot \vec{b} = 3m - 3 = 0; \Rightarrow m = 1$ <b>Ответ:</b> <u>  1  </u>
112	<p>Найти проекцию вектора <math>\vec{a}</math>, на вектор <math>\vec{b}</math> если <math>\vec{a} = (1, -2, 3), \vec{b} = (2, 3, 6)</math>. Ответ введите числом.</p> <p><b>Решение:</b></p> $np_{\vec{b}} \vec{a} = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{ \vec{b} } = \frac{1 \cdot 2 + (-2) \cdot 3 + 3 \cdot 6}{\sqrt{2^2 + 3^2 + 6^2}} = \frac{14}{7} = 2$ <p><b>Ответ:</b> <u>  2  </u></p>
113	<p>Найти <math>(5\vec{a} + 3\vec{b})(2\vec{a} - \vec{b})</math>, если <math> \vec{a}  = 2,  \vec{b}  = 3, \vec{a} \perp \vec{b}</math>. Ответ введите числом.</p> <p><b>Решение:</b></p> $10\vec{a} \cdot \vec{a} - 5\vec{a} \cdot \vec{b} + 6\vec{a} \cdot \vec{b} - 3\vec{b} \cdot \vec{b} = 10 \vec{a} ^2 - 3 \vec{b} ^2 = 40 - 27 = 13,$ <p>т.к. <math>\vec{a} \cdot \vec{a} =  \vec{a} ^2 = 4, \vec{b} \cdot \vec{b} =  \vec{b} ^2 = 9, \vec{a} \cdot \vec{b} = 0</math>.</p> <p><b>Ответ:</b> <u>  13  </u></p>
114	<p>Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах <math>\vec{a} = 6\vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k}</math> и <math>\vec{b} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 6\vec{k}</math>. Ответ введите числом.</p> <p><b>Решение:</b></p> $\vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 6 & 3 & -2 \\ 3 & -2 & 6 \end{vmatrix} = 14\vec{i} - 42\vec{j} - 21\vec{k}$ $S_{\text{пар}} =  \vec{a} \times \vec{b}  = \sqrt{14^2 + (-42)^2 + (-21)^2} = 49$ <p><b>Ответ:</b> <u>  49  </u></p>
115	<p>Найти объем пирамиды ABCD с вершинами A(3; 4; 0), B(-1; 2; 4), C(5; 0; 2), D(7; -2; 6). Ответ введите числом.</p> <p><b>Решение:</b></p> <p>1) <math>\vec{AB} = (-4; -2; 4), \vec{AC} = (2; -4; 2), \vec{AD} = (4; -6; 6)</math>.</p> <p>2) <math>V_{ABCD} = \frac{1}{6}(\vec{AB} \times \vec{AC}) \cdot \vec{AD}</math>.</p> $(\vec{AB} \times \vec{AC}) \cdot \vec{AD} = \begin{vmatrix} -4 & -2 & 4 \\ 2 & -4 & 2 \\ 4 & -6 & 6 \end{vmatrix} = 72.$ <p>Искомый объем <math>V_{ABCD} = 12</math>.</p> <p><b>Ответ:</b> <u>  12  </u></p>
116	<p>Найти расстояние от точки A(-7; 2) до прямой, заданной уравнением <math>3x + 4y - 7 = 0</math>. Ответ введите числом.</p> <p><b>Решение:</b></p> $d = \frac{ 3 \cdot (-7) + 4 \cdot 2 - 7 }{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{20}{5} = 4$ <p><b>Ответ:</b> <u>  4  </u></p>

117	<p>Найти радиус окружности <math>x^2 + y^2 - 8x + 6y = 0</math>. Ответ введите числом.</p> <p><b>Решение:</b></p> $x^2 + y^2 - 8x + 6y = (x^2 - 8x + 16) - 16 + (y^2 + 6y + 9) - 9 = \underline{(x - 4)^2 + (y + 3)^2 - 25 = 0}$ $(x - 4)^2 + (y + 3)^2 = 25$ $R^2 = 25, R = 5$ <p>Ответ: <u>  5  </u></p>														
118	<p>Найти действительную полуось гиперболы, заданной уравнением <math>9x^2 - 16y^2 = 576</math>. Ответ введите числом.</p> <p><b>Решение.</b></p> <p>Разделим обе части уравнения <math>9x^2 - 16y^2 = 576</math> на 576. Получим уравнение гиперболы в каноническом виде</p> $\frac{x^2}{2^2} - \frac{y^2}{3^2} = 1.$ <p>действительная полуось равна 8.</p> <p>Ответ: <u>  8  </u></p>														
119	<p>Найти расстояние от точки <math>M(3, -2; -5)</math> до плоскости, заданной уравнением <math>8x - 4y + z = 0</math>. Ответ введите числом.</p> <p><b>Решение:</b></p> $d = \frac{ 8 \cdot 3 - 4 \cdot (-2) - 5 }{\sqrt{8^2 + (-4)^2 + 1}} = \frac{27}{9} = 3$ <p>Ответ: <u>  3  </u></p>														
<b>Кейс-задания</b>															
120	<p>Предприятие производит изделия двух видов – <math>A_1</math> и <math>A_2</math>. и использует для этого сырье двух типов – <math>B_1</math> и <math>B_2</math>. Нормы затраты сырья на единицу продукции каждого вида и объем расхода за 1 день заданы таблицей:</p> <table border="1" data-bbox="308 1317 1302 1518" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Нормы расхода сырья на единицу продукции, усл ед.</th> <th colspan="2">Вид сырья</th> </tr> <tr> <th><math>B_1</math></th> <th><math>B_2</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Изделие <math>A_1</math></td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Изделие <math>A_2</math></td> <td>3</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Расход сырья на 1 день, усл.ед.</td> <td>1350</td> <td>2500</td> </tr> </tbody> </table> <p>Стоимость единицы сырья каждого типа задана матрицей-строкой <math>C = (10 \ 15)</math>. Найти</p> <p>а) стоимость сырья, затраченного на производство всех изделий <math>A_1</math></p> <p>б) стоимость сырья, затраченного на производство всех изделий <math>A_2</math></p> <p>В ответе введите два числа, разделенные пробелом.</p> <p><b>Решение:</b></p> <p>Пусть <math>x</math> - ежедневный объем выпуска изделий <math>A_1</math>, <math>y</math> - ежедневный объем выпуска изделий <math>A_2</math>. Математическая модель для нахождения ежедневного выпуска каждого вида изделий имеет вид</p> $\begin{cases} 4x + 3y = 1350 \\ 5x + 7y = 2500 \end{cases}$ <p>Решение системы <math>x = 150, \quad y = 250</math>.</p> <p>Найдем стоимость сырья, затраченного на производство единицы продукции каждого вида</p> $(10 \ 15) \cdot \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 5 & 7 \end{pmatrix} = (115 \ 135).$ <p>Тогда стоимость сырья, затраченного на производство всех изделий <math>A_1</math>, равна <math>115 \cdot 150 = 17250</math>. Стоимость сырья, затраченного на производство всех изделий</p>	Нормы расхода сырья на единицу продукции, усл ед.	Вид сырья		$B_1$	$B_2$	Изделие $A_1$	4	5	Изделие $A_2$	3	7	Расход сырья на 1 день, усл.ед.	1350	2500
Нормы расхода сырья на единицу продукции, усл ед.	Вид сырья														
	$B_1$	$B_2$													
Изделие $A_1$	4	5													
Изделие $A_2$	3	7													
Расход сырья на 1 день, усл.ед.	1350	2500													

$A_2$ , равна  $135 \cdot 250 = 41250$ .

**Ответ: 17250 41250**

121

Обувная фабрика специализируется по выпуску изделий двух видов: сапог и ботинок. При этом используется сырье двух типов:  $S_1$  и  $S_2$ . Нормы расхода каждого из них на одну пару обуви и объем расхода сырья на 1 день заданы таблицей:

Нормы расхода сырья на единицу продукции, усл. ед.	Вид сырья	
	$S_1$	$S_2$
Сапоги	3	5
Ботинки	2	6
Расход сырья на 1 день, усл. ед.	900	2300

Стоимость единицы сырья каждого типа задана матрицей-строкой  $C = (10 \ 5)$ . Найти

а) стоимость сырья, затраченного на производство сапог

б) стоимость сырья, затраченного на производство ботинок

В ответе введите два числа, разделенные пробелом.

**Решение:**

Пусть  $x$  - ежедневный объем выпуска сапог,  $y$  - ежедневный объем выпуска ботинок. Математическая модель для нахождения ежедневного выпуска каждого вида обуви имеет вид

$$\begin{cases} 3x + 2y = 900 \\ 5x + 6y = 2300 \end{cases}$$

Решение системы  $x = 100$ ,  $y = 300$ .

Найдем стоимость сырья, затраченного на производство пары обуви каждого вида

$(10 \ 5) \cdot \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 6 \end{pmatrix} = (55 \ 50)$ . Тогда стоимость сырья, затраченного на производство сапог, равна  $55 \cdot 100 = 5500$ . Стоимость сырья, затраченного на производство ботинок, равна  $50 \cdot 300 = 15000$ .

**Ответ: 5500 15000**

122

Предприятие, специализирующееся на производстве верхней одежды, для производства плащей и курток использует сырье двух типов:  $B_1$  и  $B_2$ . Нормы расхода каждого из них на производство единицы продукции каждого вида и объем расхода за 1 день заданы таблицей:

Нормы расхода сырья на единицу продукции, усл. ед.	Вид сырья	
	$B_1$	$B_2$
Плащи	2	3
Куртки	5	2
Расход сырья на 1 день, усл. ед.	900	800

Стоимость единицы сырья каждого типа задана матрицей-строкой  $C = (20 \ 25)$ . Найти

а) стоимость сырья, затраченного на производство плащей

б) стоимость сырья, затраченного на производство курток

В ответе введите два числа, разделенные пробелом.

**Решение:**

Пусть  $x$  - ежедневный объем выпуска плащей,  $y$  - ежедневный объем выпуска курток.

Математическая модель для нахождения ежедневного выпуска продукции каждого вида имеет вид

$$\begin{cases} 2x + 5y = 900 \\ 3x + 2y = 800 \end{cases}$$

Решение системы  $x = 200$ ,  $y = 100$ .

Найдем стоимость сырья, затраченного на производство единицы продукции каждого вида

$$(20 \ 25) \cdot \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} = (115 \ 150).$$

Тогда стоимость сырья, затраченного на производство всех изделий  $A_1$ , равна  $115 \cdot 200 = 23000$ .  
Стоимость сырья, затраченного на производство всех изделий  $A_2$ , равна  $150 \cdot 100 = 15000$ .

**Ответ: 23000 15000**

123

Обувная фабрика специализируется по выпуску изделий двух видов: сапог и ботинок. При этом используется сырье двух типов:  $S_1$  и  $S_2$ . Нормы расхода каждого из них на одну пару обуви и объем расхода сырья на 1 день заданы таблицей:

Нормы расхода сырья на единицу продукции, усл. ед.	Вид сырья	
	$S_1$	$S_2$
Сапоги	5	2
Ботинки	4	1
Расход сырья на 1 день, усл. ед.	1050	300

Стоимость единицы сырья каждого типа задана матрицей-строкой  $C = (10 \ 15)$ . Найти а) стоимость сырья, затраченного на производство сапог

б) стоимость сырья, затраченного на производство ботинок

В ответе введите два числа, разделенные пробелом.

**Решение:**

Пусть  $x$  - ежедневный объем выпуска сапог,  $y$  - ежедневный объем выпуска ботинок. Математическая модель для нахождения ежедневного выпуска каждого вида обуви имеет вид

$$\begin{cases} 5x + 4y = 1050 \\ 2x + y = 300 \end{cases}$$

Решение системы  $x = 50$ ,  $y = 200$ .

Найдем стоимость сырья, затраченного на производство пары обуви каждого вида

$$(10 \ 15) \cdot \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = (80 \ 55).$$

Тогда стоимость сырья, затраченного на производство сапог, равна  $80 \cdot 50 = 4000$ . Стоимость сырья, затраченного на производство ботинок, равна  $55 \cdot 200 = 11000$ .

**Ответ: 4000 11000**

124

Предприятие, специализирующееся на производстве верхней одежды, для производства плащей и курток использует сырье двух типов:  $B_1$  и  $B_2$ . Нормы расхода каждого из них на производство единицы продукции каждого вида и объем расхода за 1 день заданы таблицей:

Нормы расхода сырья на единицу продукции, усл. ед.	Вид сырья	
	$B_1$	$B_2$
Плащи	7	3
Куртки	4	8
Расход сырья на 1 день, усл. ед.	2050	2450

Стоимость единицы сырья каждого типа задана матрицей-строкой  $C = (10 \ 5)$ . Найти

а) стоимость сырья, затраченного на производство плащей

б) стоимость сырья, затраченного на производство курток

В ответе введите два числа, разделенные пробелом.

**Решение:**

Пусть  $x$  - ежедневный объем выпуска плащей,  $y$  - ежедневный объем выпуска курток.

Математическая модель для нахождения ежедневного выпуска продукции каждого вида имеет вид

$$\begin{cases} 7x + 4y = 2050 \\ 3x + 8y = 2450 \end{cases}$$

Решение системы  $x = 150$ ,  $y = 250$ .

Найдем стоимость сырья, затраченного на производство единицы продукции каждого вида

$$(10 \ 5) \cdot \begin{pmatrix} 7 & 4 \\ 3 & 8 \end{pmatrix} = (85 \ 80).$$

Тогда стоимость сырья, затраченного на производство всех изделий  $A_1$ , равна  $85 \cdot 150 = 12750$ .  
Стоимость сырья, затраченного на производство всех изделий  $A_2$ , равна  $80 \cdot 250 = 20000$ .

**Ответ: 12750 20000**

125

Предприятие производит изделия двух видов –  $A_1$  и  $A_2$ . и использует для этого сырье двух типов –  $B_1$  и  $B_2$ . Нормы затраты сырья на единицу продукции каждого вида и объем расхода за 1 день заданы таблицей:

Нормы расхода сырья на единицу продукции, усл ед.	Вид сырья	
	$B_1$	$B_2$
Изделие $A_1$	4	5
Изделие $A_2$	3	7
Расход сырья на 1 день, усл.ед.	1350	2500

Стоимость единицы сырья каждого типа задана матрицей-строкой  $C=(10 \ 15)$ . С использованием массива данных провести интеллектуальный анализ и найти стоимость сырья, затраченного на производство всех изделий  $A_1$

**Решение:**

Пусть  $x$  -ежедневный объем выпуска изделий  $A_1$ ,  $y$  -ежедневный объем выпуска изделий  $A_2$ .  
Математическая модель для нахождения ежедневного выпуска каждого вида изделий имеет вид

$$\begin{cases} 4x + 3y = 1350 \\ 5x + 7y = 2500 \end{cases}$$

Решение системы  $x = 150$ ,  $y = 250$ .

Найдем стоимость сырья, затраченного на производство единицы продукции каждого вида

$$(10 \ 15) \cdot \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 5 & 7 \end{pmatrix} = (115 \ 135). \text{ Тогда стоимость сырья, затраченного на производство всех}$$

изделий  $A_1$ , равна  $115 \cdot 150 = 17250$ .

**Ответ: 17250**

126

Предприятие производит изделия двух видов –  $A_1$  и  $A_2$ . и использует для этого сырье двух типов –  $B_1$  и  $B_2$ . Нормы затраты сырья на единицу продукции каждого вида и объем расхода за 1 день заданы таблицей:

Нормы расхода сырья на единицу продукции, усл ед.	Вид сырья	
	$B_1$	$B_2$
Изделие $A_1$	4	5
Изделие $A_2$	3	7
Расход сырья на 1 день, усл.ед.	1350	2500

Стоимость единицы сырья каждого типа задана матрицей-строкой  $C=(10 \ 15)$ . С использованием массива данных провести интеллектуальный анализ и найти стоимость сырья, затраченного на производство всех изделий  $A_2$ .

**Решение:**

Пусть  $x$  -ежедневный объем выпуска изделий  $A_1$ ,  $y$  -ежедневный объем выпуска изделий  $A_2$ .  
Математическая модель для нахождения ежедневного выпуска каждого вида изделий имеет вид

$$\begin{cases} 4x + 3y = 1350 \\ 5x + 7y = 2500 \end{cases}$$

Решение системы  $x = 150$ ,  $y = 250$ .

Найдем стоимость сырья, затраченного на производство единицы продукции каждого вида

$$(10 \ 15) \cdot \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 5 & 7 \end{pmatrix} = (115 \ 135). \text{ Тогда стоимость сырья, затраченного на производство всех}$$

изделий  $A_2$  равна  $135 \cdot 250 = 33750$ .

**Ответ: 33750**

127

Обувная фабрика специализируется по выпуску изделий двух видов: сапог и ботинок. При этом используется сырье двух типов:  $S_1$  и  $S_2$  Нормы расхода каждого из них на одну пару обуви и объем расхода сырья на 1 день заданы таблицей:

Нормы расхода сырья на единицу продукции, усл ед.	Вид сырья	
	$S_1$	$S_2$
Сапоги	3	5
Ботинки	2	6
Расход сырья на 1 день, усл.ед.	900	2300

Стоимость единицы сырья каждого типа задана матрицей-строкой  $C=(10 \ 5)$ . С использованием массива данных провести интеллектуальный анализ и найти стоимость сырья, затраченного на производство сапог.

**Решение:**

Пусть  $x$  -ежедневный объем выпуска сапог,  $y$  -ежедневный объем выпуска ботинок. Математическая модель для нахождения ежедневного выпуска каждого вида обуви имеет вид

$$\begin{cases} 3x + 2y = 900 \\ 5x + 6y = 2300 \end{cases}$$

Решение системы  $x = 100$ ,  $y = 300$ .

Найдем стоимость сырья, затраченного на производство пары обуви каждого вида

$(10 \ 5) \cdot \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 6 \end{pmatrix} = (55 \ 50)$ . Тогда стоимость сырья, затраченного на производство сапог, равна  $55 \cdot 100 = 5500$

**Ответ: 5500**

128

Обувная фабрика специализируется по выпуску изделий двух видов: сапог и ботинок. При этом используется сырье двух типов:  $S_1$  и  $S_2$  Нормы расхода каждого из них на одну пару обуви и объем расхода сырья на 1 день заданы таблицей:

Нормы расхода сырья на единицу продукции, усл ед.	Вид сырья	
	$S_1$	$S_2$
Сапоги	3	5
Ботинки	2	6
Расход сырья на 1 день, усл.ед.	900	2300

Стоимость единицы сырья каждого типа задана матрицей-строкой  $C=(10 \ 5)$ . С использованием массива данных провести интеллектуальный анализ и найти стоимость сырья, затраченного на производство ботинок.

**Решение:**

Пусть  $x$  -ежедневный объем выпуска сапог,  $y$  -ежедневный объем выпуска ботинок. Математическая модель для нахождения ежедневного выпуска каждого вида обуви имеет вид

$$\begin{cases} 3x + 2y = 900 \\ 5x + 6y = 2300 \end{cases}$$

Решение системы  $x = 100$ ,  $y = 300$ .

Найдем стоимость сырья, затраченного на производство пары обуви каждого вида

$(10 \ 5) \cdot \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 6 \end{pmatrix} = (55 \ 50)$ . Тогда стоимость сырья, затраченного на производство ботинок, равна  $50 \cdot 300 = 15000$

**Ответ: 15000**

129

Предприятие, специализирующееся на производстве верхней одежды, для производства плащей и курток использует сырье двух типов:  $B_1$  и  $B_2$ . Нормы расхода каждого из них на производство единицы продукции каждого вида и объем расхода за 1 день заданы таблицей:

Нормы расхода сырья на единицу продукции, усл ед.	Вид сырья	
	$B_1$	$B_2$
Плащи	2	3
Куртки	5	2
Расход сырья на 1 день, усл.ед.	900	800

Стоимость единицы сырья каждого типа задана матрицей-строкой  $C=(20 \ 25)$ . С использованием массива данных провести интеллектуальный анализ и найти стоимость сырья, затраченного на производство плащей.

**Решение:**

Пусть  $x$  -ежедневный объем выпуска плащей,  $y$  -ежедневный объем выпуска курток. Математическая модель для нахождения ежедневного выпуска продукции каждого вида имеет вид

$$\begin{cases} 2x + 5y = 900 \\ 3x + 2y = 800 \end{cases}$$

Решение системы  $x = 200$ ,  $y = 100$ .

Найдем стоимость сырья, затраченного на производство единицы продукции каждого вида

$$(20 \ 25) \cdot \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} = (115 \ 150).$$

Тогда стоимость сырья, затраченного на производство плащей, равна  $115 \cdot 200 = 23000$ .

**Ответ: 23000**

Предприятие, специализирующееся на производстве верхней одежды, для производства плащей и курток использует сырье двух типов:  $B_1$  и  $B_2$ . Нормы расхода каждого из них на производство единицы продукции каждого вида и объем расхода за 1 день заданы таблицей:

Нормы расхода сырья на единицу продукции, усл ед.	Вид сырья	
	$B_1$	$B_2$
Плащи	2	3
Куртки	5	2
Расход сырья на 1 день, усл.ед.	900	800

Стоимость единицы сырья каждого типа задана матрицей-строкой  $C=(20 \ 25)$ .

С использованием массива данных провести интеллектуальный анализ и найти стоимость сырья, затраченного на производство курток.

**Решение:**

Пусть  $x$  -ежедневный объем выпуска плащей,  $y$  -ежедневный объем выпуска курток. Математическая модель для нахождения ежедневного выпуска продукции каждого вида имеет вид

$$\begin{cases} 2x + 5y = 900 \\ 3x + 2y = 800 \end{cases}$$

Решение системы  $x = 200$ ,  $y = 100$ .

Найдем стоимость сырья, затраченного на производство единицы продукции каждого вида

$$(20 \ 25) \cdot \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} = (115 \ 150).$$

Тогда стоимость сырья, затраченного на производство курток, равна  $150 \cdot 100 = 15000$ .

**Ответ:15000**

130

Обувная фабрика специализируется по выпуску изделий двух видов: сапог и ботинок. При этом используется сырье двух типов:  $S_1$  и  $S_2$  Нормы расхода каждого из них на одну пару обуви и объем расхода сырья на 1 день заданы таблицей:

Нормы расхода сырья на единицу продукции, усл ед.	Вид сырья	
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
Сапоги	5	2
Ботинки	4	1
Расход сырья на 1 день, усл.ед.	1050	300

Стоимость единицы сырья каждого типа задана матрицей-строкой  $C=(10 \ 15)$ . С использованием массива данных провести интеллектуальный анализ и найти стоимость сырья, затраченного на производство сапог.

**Решение:**

Пусть  $x$  -ежедневный объем выпуска сапог,  $y$  -ежедневный объем выпуска ботинок. Математическая модель для нахождения ежедневного выпуска каждого вида обуви имеет вид

$$\begin{cases} 5x + 4y = 1050 \\ 2x + y = 300 \end{cases}$$

Решение системы  $x = 50, y = 200$ .

Найдем стоимость сырья, затраченного на производство пары обуви каждого вида

$$(10 \ 15) \cdot \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = (80 \ 55).$$

Тогда стоимость сырья, затраченного на производство сапог, равна  $80 \cdot 50 = 4000$ .

**Ответ: 4000**

131

Обувная фабрика специализируется по выпуску изделий двух видов: сапог и ботинок. При этом используется сырье двух типов:  $S_1$  и  $S_2$  Нормы расхода каждого из них на одну пару обуви и объем расхода сырья на 1 день заданы таблицей:

Нормы расхода сырья на единицу продукции, усл ед.	Вид сырья	
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
Сапоги	5	2
Ботинки	4	1
Расход сырья на 1 день, усл.ед.	1050	300

Стоимость единицы сырья каждого типа задана матрицей-строкой  $C=(10 \ 15)$ . С использованием массива данных провести интеллектуальный анализ и найти стоимость сырья, затраченного на производство сапог

б) стоимость сырья, затраченного на производство ботинок

В ответе введите два числа, разделенные пробелом.

**Решение:**

Пусть  $x$  -ежедневный объем выпуска сапог,  $y$  -ежедневный объем выпуска ботинок. Математическая модель для нахождения ежедневного выпуска каждого вида обуви имеет вид

$$\begin{cases} 5x + 4y = 1050 \\ 2x + y = 300 \end{cases}$$

Решение системы  $x = 50, y = 200$ .

Найдем стоимость сырья, затраченного на производство пары обуви каждого вида

$$(10 \ 15) \cdot \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = (80 \ 55).$$

Тогда стоимость сырья, затраченного на производство ботинок, равна  $55 \cdot 200 = 11000$ .

**Ответ: 11000**

132

Предприятие, специализирующееся на производстве верхней одежды, для производства плащей

и курток использует сырье двух типов:  $B_1$  и  $B_2$ . Нормы расхода каждого из них на производство единицы продукции каждого вида и объем расхода за 1 день заданы таблицей:

Нормы расхода сырья на единицу продукции, усл ед.	Вид сырья	
	$B_1$	$B_2$
Плащи	7	3
Куртки	4	8
Расход сырья на 1 день, усл.ед.	2050	2450

Стоимость единицы сырья каждого типа задана матрицей-строкой  $C=(10 \ 5)$ . С использованием массива данных провести интеллектуальный анализ и найти стоимость сырья, затраченного на производство плащей.

**Решение:**

Пусть  $x$  -ежедневный объем выпуска плащей,  $y$  -ежедневный объем выпуска курток.

Математическая модель для нахождения ежедневного выпуска продукции каждого вида имеет вид

$$\begin{cases} 7x + 4y = 2050 \\ 3x + 8y = 2450 \end{cases}$$

Решение системы  $x = 150$ ,  $y = 250$ .

Найдем стоимость сырья, затраченного на производство единицы продукции каждого вида

$$(10 \ 5) \cdot \begin{pmatrix} 7 & 4 \\ 3 & 8 \end{pmatrix} = (85 \ 80).$$

Тогда стоимость сырья, затраченного на производство плащей, равна  $85 \cdot 150 = 12750$ .

**Ответ: 12750**

133

Предприятие, специализирующееся на производстве верхней одежды, для производства плащей и курток использует сырье двух типов:  $B_1$  и  $B_2$ . Нормы расхода каждого из них на производство единицы продукции каждого вида и объем расхода за 1 день заданы таблицей:

Нормы расхода сырья на единицу продукции, усл ед.	Вид сырья	
	$B_1$	$B_2$
Плащи	7	3
Куртки	4	8
Расход сырья на 1 день, усл.ед.	2050	2450

Стоимость единицы сырья каждого типа задана матрицей-строкой  $C=(10 \ 5)$ . С использованием массива данных провести интеллектуальный анализ и найти стоимость сырья, затраченного на производство курток.

**Решение:**

Пусть  $x$  -ежедневный объем выпуска плащей,  $y$  -ежедневный объем выпуска курток.

Математическая модель для нахождения ежедневного выпуска продукции каждого вида имеет вид

$$\begin{cases} 7x + 4y = 2050 \\ 3x + 8y = 2450 \end{cases}$$

Решение системы  $x = 150$ ,  $y = 250$ .

Найдем стоимость сырья, затраченного на производство единицы продукции каждого вида

$$(10 \ 5) \cdot \begin{pmatrix} 7 & 4 \\ 3 & 8 \end{pmatrix} = (85 \ 80).$$

Тогда стоимость сырья, затраченного на производство курток, равна  $80 \cdot 250 = 20000$ .

**Ответ: 20000**

### 3.2. Вопросы для экзамена

**ОПК-2.** Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем

Номер задания	Формулировка вопроса
134	<p>Понятие функции. Область определения функции. Множество значений функции.</p> <p><b>Ответ:</b>            Если каждому элементу <math>x</math> множества <math>X</math> по определенному закону ставится в соответствие единственный элемент <math>y</math> множества <math>Y</math>, то подобное отображение называется функцией, определенной на множестве <math>X</math> со значениями в множестве <math>Y</math>. При этом <math>x</math> называется независимой переменной, или аргументом, а <math>y = f(x)</math> – зависимой переменной, или функцией. <math>X</math> называется областью определения функции. <math>Y</math> - множеством значений функции.</p>
135	<p>Основные элементарные функции. Понятие элементарной функции.</p> <p><b>Ответ:</b>            К основным элементарным функциям относятся:            Степенная функция <math>y = x^\alpha</math>, <math>\alpha \in R</math>.            Показательная функция <math>y = a^x</math>, <math>a &gt; 0</math>, <math>a \neq 1</math>.            Логарифмическая функция <math>y = \log_a x</math>, <math>a &gt; 0</math>, <math>a \neq 1</math>.            Тригонометрические функции: <math>y = \sin x</math>, <math>y = \cos x</math>, <math>y = \operatorname{tg} x</math>, <math>y = \operatorname{ctg} x</math>, <math>y = \operatorname{sec} x</math>, <math>y = \operatorname{cosec} x</math>.            Обратные тригонометрические функции: <math>y = \operatorname{arcsin} x</math>, <math>y = \operatorname{arccos} x</math>, <math>y = \operatorname{arctg} x</math>, <math>y = \operatorname{arcctg} x</math>, <math>y = \operatorname{arcsec} x</math>, <math>y = \operatorname{arccosec} x</math>.            Элементарной функцией <math>y = f(x)</math> называется функция, заданная с помощью основных элементарных функций и постоянных с помощью конечного числа арифметических операций и взятия функции от функции</p>
136	<p>Определение предела функции <math>f(x)</math> при <math>x \rightarrow x_0</math>.</p> <p><b>Ответ:</b>            Число <math>A</math> называется пределом функции <math>f(x)</math> при <math>x \rightarrow x_0</math>, если для любого числа <math>\varepsilon &gt; 0</math> найдется такое число <math>\delta &gt; 0</math>, что для всех <math>x</math>, удовлетворяющих условию <math>0 &lt;  x - x_0  &lt; \delta</math>, выполняется неравенство</p> $ f(x) - A  < \varepsilon.$ <p>Обозначают <math>\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = A</math>.</p>
137	<p>Формулировка теоремы об арифметических свойствах пределов функций.</p> <p><b>Ответ:</b>            Если функции <math>f(x)</math> и <math>g(x)</math> имеют предел при <math>x \rightarrow a</math>, то справедливы равенства</p> $\lim_{x \rightarrow a} (f(x) \pm g(x)) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow a} g(x),$ $\lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot g(x) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow a} g(x),$ <p>а если <math>\lim_{x \rightarrow a} g(x) \neq 0</math>, то и равенство</p> $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)}.$
138	<p>Определение производной функции <math>f(x)</math> в точке <math>x_0</math>.</p> <p><b>Ответ:</b>            Пусть <math>y=f(x)</math> определена в точке <math>x_0</math> и некоторой ее окрестности. Придадим <math>x_0</math> приращение <math>\Delta x</math></p>

	<p>такое, что <math>x_0 + \Delta x \in D(f)</math>. Функция при этом получит приращение <math>\Delta f(x_0) = f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)</math>.  <b>Производной</b> функции <math>f(x)</math> в точке <math>x_0</math> называется предел отношения приращения функции в этой точке к приращению аргумента при стремлении последнего к нулю (если этот предел существует).</p> $f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}.$
139	<p>Формулировка теоремы об производной суммы, произведения и частного.  <b>Ответ:</b></p> <p>Если функции <math>u(x)</math> и <math>v(x)</math> дифференцируемы в точке <math>x</math>, то их сумма, произведение и частное (последнее при условии, что <math>v(x) \neq 0</math>) также дифференцируемы в этой точке и имеют место равенства:</p> $(u + v)' = u' + v',$ $(uv)' = u'v + uv',$ $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}.$
140	<p>Первообразная. Неопределенный интеграл.</p> <p>Ответ: Функция <math>F(x)</math> называется первообразной функции <math>f(x)</math> на некотором множестве значений <math>X</math>, если <math>F'(x) = f(x)</math> на этом множестве.  Совокупность всех первообразных функции <math>f(x)</math> на некотором множестве называется ее неопределенным интегралом.</p> <p>Обозначение: <math>\int f(x)dx = F(x) + C</math>.</p> <p>При этом <math>f(x)</math> называется подынтегральной функцией, а <math>f(x)dx</math> – подынтегральным выражением.</p>
141	<p>Свойства неопределенного интеграла</p> <p><b>Ответ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Производная от неопределенного интеграла равна подынтегральной функции  <math display="block">\left(\int f(x)dx\right)' = f(x);</math></li> <li>Дифференциал от неопределенного интеграла равен подынтегральному выражению  <math display="block">d\left(\int f(x)dx\right) = f(x)dx;</math></li> <li>Неопределенный интеграл от дифференциала некоторой функции равен этой функции плюс произвольная постоянная  <math display="block">\int dF(x) = F(x) + C;</math></li> <li>Неопределенный интеграл от суммы двух функций равен сумме неопределенных интегралов от этих функций  <math display="block">\int (f(x) + g(x))dx = \int f(x)dx + \int g(x)dx;</math></li> <li>Постоянный множитель можно выносить за знак неопределенного интеграла  <math display="block">\int k \cdot f(x)dx = k \cdot \int f(x)dx.</math></li> </ol>
142	<p>Рациональная дробь. Правильная и неправильная рациональная дроби. Простейшие рациональные дроби.</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>Рациональной дробью называется функция вида <math>R(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}</math>,</p>

	<p>где <math>P(x)</math> и <math>Q(x)</math> – многочлены. Рациональная дробь <math>R(x)</math> называется правильной дробью, если степень числителя меньше степени знаменателя, и неправильной дробью в противном случае.</p> <p>Правильные рациональные дроби вида:</p> <p>1) <math>\frac{A}{x-a}</math>, 2) <math>\frac{A}{(x-a)^n}</math>, 3) <math>\frac{Ax+B}{x^2+px+q}</math>, 4) <math>\frac{Ax+B}{(x^2+px+q)^n}</math>,</p> <p>где (<math>p^2 - 4q &lt; 0</math>), называются простейшими дробями I, II, III и IV типов.</p>
143	<p>Формулировка теоремы об интегрируемости непрерывных функций. Формула Ньютона – Лейбница.</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>1) Теорема (об интегрируемости непрерывных функций). Если функция <math>f(x)</math> непрерывна на отрезке <math>[a, b]</math>, то она интегрируема на этом отрезке.</p> <p>2) Теорема (Формула Ньютона – Лейбница). Если <math>F(x)</math> является первообразной непрерывной функции <math>f(x)</math>, то справедлива формула <math>\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)</math>,</p> <p>называемая формулой Ньютона – Лейбница.</p>

**ОПК-5.** Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ

Номер задания	Формулировка вопроса
144	<p>Матрица. Элементы матрицы. Квадратная матрица.</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>Матрицей размера <math>m \times n</math>, где <math>m</math> - число строк, <math>n</math> - число столбцов, называется прямоугольная таблица чисел, расположенных в определенном порядке. Эти числа называются элементами матрицы. Место каждого элемента однозначно определяется номером строки и столбца, на пересечении которых он находится. Элементы матрицы обозначаются <math>a_{ij}</math>, где <math>i</math> - номер строки, а <math>j</math> - номер столбца.</p> <p>Если число столбцов матрицы равно числу строк (<math>m=n</math>), то матрица называется квадратной.</p>
145	<p>Определения минора и алгебраического дополнения.</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>Минором элемента <math>a_{ij}</math> определителя <math>n</math>-го порядка называется определитель <math>(n-1)</math>-го порядка, получаемый из данного определителя путем вычеркивания тех строки и столбца, на пересечении которых стоит данный элемент. Это число <math>M_{ij}</math>.</p> <p>Алгебраическим дополнением любого элемента определителя называется число, равное минору этого элемента, взятому со знаком (+), если сумма номеров строки и столбца элемента, есть число четное и со знаком (-) – в противном случае</p> $A_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij} ,$
146	<p>Совместная, несовместная, определенная и неопределенная системы линейных уравнений.</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>Система линейных уравнений называется совместной, если она имеет хотя бы одно решение. Если система не имеет решений, она называется несовместной. Совместная система уравнений имеет либо одно решение, и в таком случае она называется определенной, либо, если у нее больше одного решения, она называется неопределенной</p>
147	<p>Определение и свойства скалярного произведения векторов <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math></p>

	<p><b>Ответ:</b>          Скалярным произведением векторов <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math> называется число, равное произведению длин этих сторон на косинус угла между ними.  <math display="block">\vec{a} \cdot \vec{b} =  \vec{a}   \vec{b}  \cos \varphi.</math>         Свойства скалярного произведения:  <math>\vec{a} \cdot \vec{a} =  \vec{a} ^2;</math>  <math>\vec{a} \cdot \vec{b} = 0</math>, если <math>\vec{a} \perp \vec{b}</math> или <math>\vec{a} = 0</math> или <math>\vec{b} = 0</math>.  <math>\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{b} \cdot \vec{a};</math>  <math>\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c}) = \vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{a} \cdot \vec{c};</math>  <math>(m\vec{a}) \cdot \vec{b} = \vec{a} \cdot (m\vec{b}) = m(\vec{a} \cdot \vec{b});</math></p>
148	<p>Определение и свойства векторного произведения векторов <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math></p> <p><b>Ответ:</b>          Векторным произведением векторов <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math> называется вектор <math>\vec{c}</math>, удовлетворяющий следующим условиям:          1) вектор <math>\vec{c}</math> ортогонален векторам <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>,          имеет длину, численно равную площади параллелограмма, построенного на векторах <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>          3) направлен в сторону, с которой кратчайший поворот от <math>\vec{a}</math> к <math>\vec{b}</math> виден совершающимся против часовой стрелки.</p> <p>Свойства векторного произведения:          1) <math>\vec{a} \times \vec{b} = -\vec{b} \times \vec{a};</math>          2) <math>\vec{a} \times \vec{b} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{a} \parallel \vec{b};</math>          3) <math>(m\vec{a}) \times \vec{b} = \vec{a} \times (m\vec{b}) = m(\vec{a} \times \vec{b});</math>          4) <math>\vec{a} \times (\vec{b} + \vec{c}) = \vec{a} \times \vec{b} + \vec{a} \times \vec{c}.</math></p>
149	<p>Определение и свойства смешанного произведения векторов <math>\vec{a}</math>, <math>\vec{b}</math>, <math>\vec{c}</math></p> <p><b>Ответ:</b>          Смешанным произведением трех векторов <math>\vec{a}</math>, <math>\vec{b}</math>, <math>\vec{c}</math> называется число, равное <math>(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}</math></p> <p>Свойства смешанного произведения:          Свойства:          1. Смешанное произведение не меняется при циклической перестановке его сомножителей:  <math>(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c} = (\vec{b} \times \vec{c}) \cdot \vec{a} = (\vec{c} \times \vec{a}) \cdot \vec{b}.</math>          2. Смешанное произведение не меняется при перемене местами знаков векторного и скалярного умножения: <math>(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c} = \vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}).</math>          3. Смешанное произведение меняет знак при перемене мест любых двух векторов-сомножителей: <math>(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c} = -(\vec{a} \times \vec{c}) \cdot \vec{b}</math>          4. Смешанное произведение 3-х векторов = 0, тогда и только тогда, когда они когда они компланарны.</p>
150	<p>Эллипс. Определение, каноническое уравнение, большая и малая полуоси эллипса. Координаты фокусов.</p> <p><b>Ответ:</b>          Эллипсом называется множество всех точек плоскости, для которых сумма расстояний от</p>

	<p>двух данных точек, называемых фокусами, есть величина постоянная, большая расстояния между фокусами.          Каноническое уравнение эллипса имеет вид:</p> $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1,$ <p>где <math>a</math> – большая полуось, <math>b</math> – малая полуось эллипса. Координаты фокусов: <math>F_1(-c, 0)</math>, <math>F_2(c, 0)</math>, где <math>c</math> – половина расстояния между фокусами. Числа <math>a</math>, <math>b</math> и <math>c</math> связаны соотношением:</p> $c^2 = a^2 - b^2.$
151	<p>Гипербола. Определение, каноническое уравнение, действительная и мнимая полуоси гиперболы. Координаты фокусов.</p> <p><b>Ответ:</b>          Гиперболой называется множество всех точек плоскости, для которых модуль разности расстояний от двух данных точек, называемых фокусами, есть величина постоянная, меньшая расстояния между фокусами.          Каноническое уравнение гиперболы имеет вид:</p> $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1,$ <p>где <math>a</math> – действительная полуось, <math>b</math> – мнимая полуось гиперболы. Координаты фокусов: <math>F_1(-c, 0)</math>, <math>F_2(c, 0)</math>, где <math>c</math> – половина расстояния между фокусами. Числа <math>a</math>, <math>b</math> и <math>c</math> связаны соотношением:</p> $c^2 = a^2 + b^2.$
152	<p>Парабола. Определение, каноническое уравнение. Параметр параболы. Координаты фокуса, уравнение директрисы.</p> <p>Ответ:          Параболой называется множество всех точек плоскости, каждая из которых находится на одинаковом расстоянии от данной точки, называемой фокусом, и от данной прямой, называемой директрисой          Каноническое уравнение параболы:          Каноническое уравнение параболы имеет вид:</p> $y^2 = 2px,$ <p>где <math>p</math> – положительное число, равное расстоянию от фокуса <math>F</math> до директрисы <math>l</math>, называемое параметром параболы. Координаты фокуса: <math>F(p/2; 0)</math>. Уравнение директрисы: <math>x = -p/2</math>.</p>
153	<p>Уравнение плоскости, проходящей через три точки, не лежащие на одной прямой (с выводом формулы)</p> <p><b>Ответ:</b>          Рассмотрим точки <math>M_1(x_1, y_1, z_1)</math>, <math>M_2(x_2, y_2, z_2)</math>, <math>M_3(x_3, y_3, z_3)</math>. Для того, чтобы произвольная точка <math>M(x, y, z)</math> лежала в одной плоскости с точками <math>M_1, M_2, M_3</math> необходимо, чтобы векторы <math>\overrightarrow{M_1M_2}, \overrightarrow{M_1M_3}, \overrightarrow{M_1M}</math> были компланарны.</p> $(\overrightarrow{M_1M} \times \overrightarrow{M_1M_2}) \cdot \overrightarrow{M_1M_3} = 0$ <p>Таким образом,</p> $\overrightarrow{M_1M} = \{x - x_1; y - y_1; z - z_1\}$ $\overrightarrow{M_1M_2} = \{x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1\}$ $\overrightarrow{M_1M_3} = \{x_3 - x_1; y_3 - y_1; z_3 - z_1\}$ <p>Уравнение плоскости, проходящей через три точки, имеет вид:</p> $\begin{vmatrix} x - x_1 & y - y_1 & z - z_1 \\ x_2 - x_1 & y_2 - y_1 & z_2 - z_1 \\ x_3 - x_1 & y_3 - y_1 & z_3 - z_1 \end{vmatrix} = 0$

#### **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 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями:

Математика [ЭИ]: задания самостоятельной работы обучающихся / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. А. Д. Чернышов, Е. Н. Ковалева, С. Ф. Кузнецов, М. В. Половинкина, С.Н. Ощепкова, О.Ю. Никифорова – Воронеж : ВГУИТ, 2022. – 16 с. <https://education.vsuet.ru/>

*В методических указаниях указывается порядок проведения оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, и выставления оценки по дисциплине.*

*Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.*

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

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>ОПК-2</b> - Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем (ИД1 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет стандартные математические методы при решении профессиональных задач, связанных с обработкой и анализом данных)					
<b>ЗНАТЬ</b>	Знание основных понятий и методов дифференциального и интегрального исчисления, необходимых для решения профессиональных задач	Результаты тестирования	- даны правильные ответы менее чем на 59,99 % всех тестовых вопросов	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			- даны правильные ответы на 60-74,99% всех тестовых вопросов	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			- даны правильные ответы на 75-84,99% всех тестовых вопросов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			- даны правильные ответы на 85-100% всех тестовых вопросов	Отлично	Освоена (повышенный)
		Собеседование Ответы на вопросы	Обучающийся обладает частичными и разрозненными знаниями, только некоторые из которых может связывать между собой	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			Обучающийся обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся обладает системным взглядом на изучаемый объект	Отлично	Освоена (повышенный)
<b>УМЕТЬ</b>	Умение применять математические методы при решении профессиональных задач	Решение типовых задач на практических занятиях	Обучающийся не владеет умениями выполнения заданий; не демонстрирует умений, предусмотренных планируемыми результатами обучения	Неудовлетворительно	Не освоена / недостаточный
			Обучающийся испытывает затруднения при выполнении заданий по алгоритму; демонстрирует минимальный набор умений, предусмотренных планируемыми результатами обучения	Удовлетворительно	Освоена / базовый
			Обучающийся выполняет задания с использованием алгоритма решения, при выполнении допускает незначительные ошибки и неточности, формулирует выводы; демонстрирует умения, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Хорошо	Освоена / повышенный
			Обучающийся выполняет задания, формируя алгоритм решения, при выполнении не допускает ошибок и неточностей, формулирует выводы; демонстрирует умения, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Отлично	Освоена / повышенный
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	Навыки применения	Результаты решения	Обучающийся не владеет навыками выполнения	Неудовлетво-	Не освоена /

	стандартных математических методов при решении профессиональных задач, связанных с обработкой и анализом данных	кейс-заданий	заданий; не демонстрирует навыков, предусмотренных планируемыми результатами обучения	нительно	недостаточный
			Обучающийся испытывает затруднения при выполнении заданий по алгоритму; демонстрирует минимальный набор навыков, предусмотренных планируемыми результатами обучения	Удовлетворительно	Освоена / базовый
			Обучающийся выполняет задания с использованием алгоритма решения, при выполнении допускает незначительные ошибки и неточности, формулирует выводы; демонстрирует навыки, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Хорошо	Освоена / повышенный
			Обучающийся выполняет задания, формируя алгоритм решения, при выполнении не допускает ошибок и неточностей, формулирует выводы; демонстрирует навыки, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Отлично	Освоена / повышенный
	Выполнение аудиторной контрольной работы		обучающийся не может (не умеет) записать алгоритм выполнения работы, не может выбрать методику для проведения расчетов, не представляет результаты работы в виде аналитического отчета; не демонстрирует навыки, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			запись алгоритма решения контрольной работы у обучающегося вызывает затруднения (алгоритм решения записан с ошибками), представляет результаты работы в виде аналитического отчета, в котором допускает неверное оформление; демонстрирует минимальный набор навыков, предусмотренных планируемыми результатами обучения	Удовлетворительно;	Освоена (базовый)
			обучающийся решает контрольную работу, используя верный алгоритм решения, при решении допускает незначительные ошибки, представляет результаты работы в виде правильно оформленного аналитического отчета; демонстрирует навыки, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Хорошо;	Освоена (повышенный)
			обучающийся решает контрольную работу, используя верный алгоритм решения, при решении не допускает ошибок, представляет результаты работы в виде правильно оформленного аналитического отчета; демонстрирует навыки, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Отлично	Освоена (повышенный)
	<b>ОПК-5 - Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ (ИД1<sub>ОПК-5</sub> – Использует при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства)</b>				
<b>ЗНАТЬ</b>	Знание основных понятий линейной, вектор-	Результаты тестирования	- даны правильные ответы менее чем на 59,99 % всех тестовых вопросов	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточ-

	ной алгебры и аналитической геометрии, необходимые для решения профессиональных задач				ный)
			- даны правильные ответы на 60-74,99% всех тестовых вопросов	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			- даны правильные ответы на 75-84,99% всех тестовых вопросов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			- даны правильные ответы на 85-100% всех тестовых вопросов	Отлично	Освоена (повышенный)
		Собеседование Ответы на вопросы	Обучающийся обладает частичными и разрозненными знаниями, только некоторые из которых может связывать между собой	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			Обучающийся обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Хорошо	Освоена (повышенный)
	Обучающийся обладает системным взглядом на изучаемый объект		Отлично	Освоена (повышенный)	
<b>УМЕТЬ</b>	Умение решать типовые математические задачи, применяя современные информационные технологии и программные средства	Решение типовых задач на практических занятиях	Обучающийся не владеет умениями выполнения заданий; не демонстрирует умений, предусмотренных планируемыми результатами обучения	Неудовлетворительно	Не освоена / недостаточный
			Обучающийся испытывает затруднения при выполнении заданий по алгоритму; демонстрирует минимальный набор умений, предусмотренных планируемыми результатами обучения	Удовлетворительно	Освоена / базовый
			Обучающийся выполняет задания с использованием алгоритма решения, при выполнении допускает незначительные ошибки и неточности, формулирует выводы; демонстрирует умения, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Хорошо	Освоена / повышенный
			Обучающийся выполняет задания, формируя алгоритм решения, при выполнении не допускает ошибок и неточностей, формулирует выводы; демонстрирует умения, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Отлично	Освоена / повышенный
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	Навыками использования при решении профессиональных задач современных информационных технологий и программных средств	Результаты решения кейс-заданий	Обучающийся не владеет навыками выполнения заданий; не демонстрирует навыков, предусмотренных планируемыми результатами обучения	Неудовлетворительно	Не освоена / недостаточный
			Обучающийся испытывает затруднения при выполнении заданий по алгоритму; демонстрирует минимальный набор навыков, предусмотренных планируемыми результатами обучения	Удовлетворительно	Освоена / базовый
			Обучающийся выполняет задания с использованием алгоритма решения, при выполнении допускает незначительные ошибки и неточности, формулирует выводы; демонстрирует навыки, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Хорошо	Освоена / повышенный

			Обучающийся выполняет задания, формируя алгоритм решения, при выполнении не допускает ошибок и неточностей, формулирует выводы; демонстрирует навыки, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Отлично	Освоена / повышенный
		Выполнение аудиторной контрольной работы	обучающийся не может (не умеет) записать алгоритм выполнения работы, не может выбрать методику для проведения расчетов, не представляет результаты работы в виде аналитического отчета; не демонстрирует навыки, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			запись алгоритма решения контрольной работы у обучающегося вызывает затруднения (алгоритм решения записан с ошибками), представляет результаты работы в виде аналитического отчета, в котором допускает неверное оформление; демонстрирует минимальный набор навыков, предусмотренных планируемыми результатами обучения	Удовлетворительно;	Освоена (базовый)
			обучающийся решает контрольную работу, используя верный алгоритм решения, при решении допускает незначительные ошибки, представляет результаты работы в виде правильно оформленного аналитического отчета; демонстрирует навыки, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Хорошо;	Освоена (повышенный)
			обучающийся решает контрольную работу, используя верный алгоритм решения, при решении не допускает ошибок, представляет результаты работы в виде правильно оформленного аналитического отчета; демонстрирует навыки, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Отлично	Освоена (повышенный)