

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

*Юсу* / О.В. Юсупова  
4" 06 20 22 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.11 «Математика»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	33.05.01 Фармация
<b>Направленность (профиль)</b>	Фармация
<b>Квалификация</b>	Провизор
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2023
<b>Институт / факультет</b>	Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Экономика и управление организацией"
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Высшая математика"
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	432 / 12
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет с оценкой, Экзамен

**Б1.О.11 «Математика»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **33.05.01 Фармация**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 27 марта 2018 г. №219 (№219 от 27.03.2018) и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат физико-математических наук, доцент  
(должность, степень, ученое звание)



В.Г Мосин  
(ФИО)

Заведующий кафедрой



О.В. Юсупова, доктор педагогических наук  
(ФИО, степень, ученое звание)

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)



П.Г Лабзина, кандидат педагогических наук, доцент  
(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной программы



Ю.В. Перлова, доктор медицинских наук, доцент  
(ФИО, степень, ученое звание)

Заведующий выпускающей кафедрой



А.В. Васильчиков, доктор экономических наук, доцент  
(ФИО, степень, ученое звание)

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
4.1 Содержание лекционных занятий .....	6
4.2 Содержание лабораторных занятий .....	10
4.3 Содержание практических занятий .....	10
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	14
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	16
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	17
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	17
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	17
9. Методические материалы .....	18
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	19

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Профессиональная методология	ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ОПК-1.4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Владеть Алгебраическими, теоретико-вероятностными и статистическими понятиями для построения математических моделей и обработки данных, полученных в ходе исследований.
			Знать Основные математические методы для осуществления обработки данных, полученных в ходе исследований.
			Уметь Строить математические модели и выполнять математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Владеть Методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций.

			Знать Методы математического моделирования в экономике.
			Уметь Применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций.
		УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-1		Аналитическая химия; Биология; Ботаника; Общая и неорганическая химия; Органическая химия; Учебная практика: полевая практика по ботанике; Физика; Физическая химия	Аналитическая химия; Биотехнология; Коллоидная химия; Органическая химия; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Производственная практика: практика по контролю качества лекарственных средств; Производственная практика: практика по фармацевтической технологии; Современные методы химического анализа лекарственного растительного сырья; Учебная практика: практика по общей фармацевтической технологии; Учебная практика: практика по фармакогнозии; Фармакогнозия; Фармацевтическая технология; Фармацевтическая химия; Физическая химия
УК-1		Физика	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	1 семестр часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме

<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	208	96	96	16
Лекции	104	48	48	8
Практические занятия	104	48	48	8
<b>Внеаудиторная контактная работа, КСР</b>	12	5	5	2
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	149	52	43	54
подготовка к зачету	24	0	0	24
подготовка к практическим занятиям	85	30	25	30
подготовка к экзамену	40	22	18	0
<b>Контроль</b>	63	27	36	0
<b>Итого: час</b>	432	180	180	72
<b>Итого: з.е.</b>	12	5	5	2

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основы линейной алгебры	24	0	24	33	81
2	Ортогональность	24	0	24	34	82
3	Линейные операторы	24	0	24	24	72
4	Квадратичные формы	24	0	24	24	72
5	Теория вероятностей	8	0	8	34	50
	<b>КСР</b>	0	0	0	0	12
	<b>Контроль</b>	0	0	0	0	63
	<b>Итого</b>	104	0	104	149	432

**4.1 Содержание лекционных занятий**

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>1 семестр</b>				

1	Основы линейной алгебры	Матрицы	Действия с матрицами: сложение, скалярное кратное и умножение матриц.	2
2	Основы линейной алгебры	Полная матричная алгебра	Полная матричная алгебра. Ассоциативность, дистрибутивность и некоммутативность полной матричной алгебры.	2
3	Основы линейной алгебры	Теория определителей	Определители и их свойства. Дополнительные миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу.	2
4	Основы линейной алгебры	Элементарные преобразования матриц	Метод Гаусса. Приложения метода Гаусса к вычислению определителей.	2
5	Основы линейной алгебры	Матричное обращение	Обратная матрица. Критерий обратимости. Методы вычисления обратной матрицы.	2
6	Основы линейной алгебры	Полная линейная группа	Определение группы. Коммутативные и некоммутативные группы. Полная линейная группа.	2
7	Основы линейной алгебры	Ранг матрицы	Линейная зависимость и линейная независимость систем векторов. Определение ранга матрицы. Методы вычисления ранга.	2
8	Основы линейной алгебры	Крамеровские линейные системы	Понятие крамеровской линейной системы. Методы решения крамеровских линейных систем.	2
9	Основы линейной алгебры	Совместность некрамеровских линейных систем	Совместность и несовместность некрамеровских линейных систем. Примеры и геометрическая интерпретация. Теорема Кронекера-Капелли.	2
10	Основы линейной алгебры	Общий алгоритм решения некрамеровских однородных линейных систем	Фундаментальная система решений однородной линейной системы. Метод Гаусса решения однородной линейной системы.	2
11	Основы линейной алгебры	Общий алгоритм решения некрамеровских неоднородных линейных систем	Частное решение неоднородной линейной системы. Представление общего решения в виде линейной комбинации фундаментальной системы решений и частного решения.	2
12	Основы линейной алгебры	Переопределенные линейные системы	Понятие переопределенной линейной системы. Геометрическая интерпретация переопределенности. Постановка задачи псевдорешения.	2
13	Ортогональность	Векторные пространства	Определение и примеры векторных пространств.	2
14	Ортогональность	Способы задания векторных пространств	Линейная зависимость и линейная независимость систем векторов. Линейные комбинации векторов. Линейные оболочки систем векторов.	2
15	Ортогональность	Пересечения и суммы векторных пространств	Пересечение подпространств, теорема о размерности пересечения. Сумма подпространств. Теорема о размерности суммы.	2

16	Ортогональность	Прямые суммы векторных пространств	Прямые суммы. Разложение пространства в прямую сумму подпространств.	2
17	Ортогональность	Алгоритмы описания пересечений и сумм	Базис пересечения как фундаментальная система решений линейной системы. Базис суммы как базис линейной оболочки образующих.	2
18	Ортогональность	Скалярные произведения	Аксиомы скалярного произведения. Примеры. Понятие евклидовой нормы.	2
19	Ортогональность	Ортогональные проекции	Геометрический смысл скалярного произведения. Ортогональность. Ортогональные проекции и ортогональные составляющие.	2
20	Ортогональность	Процесс ортогонализации Грама-Шмидта	Процесс ортогонализации Грама-Шмидта. Ортогональный и ортонормированный базис. Коэффициенты Фурье.	2
21	Ортогональность	Ортогональная проекция на подпространство	Проекция на базис и на ортогональный базис. Теорема об ортогональной проекции на подпространство.	2
22	Ортогональность	Общий алгоритм псевдорешения переопределенной линейной системы	Метод псевдорешения переопределенной системы, основанный на ортогональных проекциях. Единственность псевдорешения и ее связь с рангом переопределенной системы.	2
23	Ортогональность	Множественная линейная регрессия	Терминология и постановка задачи. Коэффициент детерминации как мера точности решения регрессионной задачи.	2
24	Ортогональность	Регрессионный анализ временных рядов	Терминология и постановка задачи. Центрирование временного ряда. Однородные и неоднородные модели в анализе временных рядов.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>48</b>
<b>2 семестр</b>				
25	Линейные операторы	Линейные операторы	Определение и примеры линейных операторов. Действия с линейными операторами. Алгебра линейных операторов.	2
26	Линейные операторы	Основные преобразования плоскости	Симметрии, повороты, масштабирования и их комбинации.	2
27	Линейные операторы	Линейные отображения	Определение и примеры линейных отображений. Действия с линейными отображениями.	2
28	Линейные операторы	Ядро и образ линейного оператора	Ядро и образ линейного оператора. Критерий обратимости линейного оператора.	2
29	Линейные операторы	Замена базиса	Изменение матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Изменение матрицы линейного отображения при переходе к новым базисам.	2



30	Линейные операторы	Характеристический многочлен	Характеристический многочлен линейного оператора. Инвариантность характеристического многочлена относительно выбора базиса. Теорема Гамильтона-Келли.	2
31	Линейные операторы	Собственные значения и собственные векторы	Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Определения и алгоритм нахождения.	2
32	Линейные операторы	Собственный базис	Собственные подпространства линейного оператора. Алгебраическая и геометрическая кратность собственных значений.	2
33	Линейные операторы	Критерий диагоналируемости	Критерий диагоналируемости матрицы линейного оператора. Алгоритм приведения матрицы линейного оператора к диагональному виду.	2
34	Линейные операторы	Сопряженные операторы	Линейный оператор, сопряженный относительно скалярного произведения. Матрицы сопряженных операторов в ортонормированном базисе.	2
35	Линейные операторы	Самосопряженные операторы	Самосопряженный линейный оператор. Матрицы самосопряженных операторов в ортонормированном базисе.	2
36	Линейные операторы	Ортогональные операторы	Ортогональные операторы. Матрица ортогонального оператора в ортонормированном базисе. Приведение симметричной матрицы ортогональным преобразованием к диагональному виду.	2
37	Квадратичные формы	Квадратичные формы	Квадратичные формы. Положительно/отрицательно определенные и неопределенные квадратичные формы. Матрица квадратичной формы.	2
38	Квадратичные формы	Приведение квадратичной формы к каноническому виду	Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Сигнатура квадратичной формы.	2
39	Квадратичные формы	Знакоопределенность квадратичной формы	Классификация знакоопределенностей. Критерий Сильвестра и область его применимости.	2
40	Квадратичные формы	Закон инерции квадратичной формы	Инвариантность сигнатуры относительно замены базиса.	2
41	Квадратичные формы	Кривые второго порядка	Кривые второго порядка. Классификация кривых второго порядка. Примеры.	2
42	Квадратичные формы	Приведение кривой второго порядка к каноническому виду	Алгоритм приведения уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Примеры.	2
43	Квадратичные формы	Поверхности второго порядка	Поверхности второго порядка. Классификация поверхностей второго порядка. Примеры.	2

44	Квадратичные формы	Приведение поверхности второго порядка к каноническому виду	Алгоритм приведения уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду. Примеры.	2
45	Квадратичные формы	Многомерные эллипсоиды	Гиперповерхности в пространствах размерности большей нежели 3. Многомерные эллипсоиды. Главные оси многомерного эллипсоида.	2
46	Квадратичные формы	Сингулярные разложения	Теорема о сингулярном разложении. Левые и правые сингулярные векторы и сингулярные числа.	2
47	Квадратичные формы	Понижение размерности данных	Сингулярное разложение матрицы данных в мультипликативной форме. Понижение размерности данных в сингулярном базисе.	2
48	Квадратичные формы	Понижение ранга матрицы данных	Сингулярное разложение матрицы данных в аддитивной форме. Представление матрицы данных в виде суммы одноранговых матриц.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>48</b>
<b>3 семестр</b>				
49	Теория вероятностей	Случайные события	Классическое определение вероятности. Комбинаторика. Основные теоремы теории вероятностей.	2
50	Теория вероятностей	Дискретные случайные величины	Закон распределения дискретной случайной величины. Типы распределений: равномерное, биномиальное, геометрическое и другие. Действия с дискретными случайными величинами.	2
51	Теория вероятностей	Числовые характеристики дискретных случайных величин	Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства. Стандартное отклонение.	2
52	Теория вероятностей	Корреляция, ковариация, регрессия	Многомерные распределения. Условные распределения компонент. Ковариация и ее свойства. Корреляция и ее свойства. Регрессия компонент друг на друга.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>8</b>
<b>Итого:</b>				<b>104</b>

## 4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

## 4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
-----------	----------------------	----------------------------	--	--

1 семестр				
1	Основы линейной алгебры	Действия с матрицами	Скалярное кратное, сумма и произведение матриц.	2
2	Основы линейной алгебры	Определители 2-го и 3-го порядков	Определители 2-го и 3-го порядков, свойства определителей, разложения определителей.	2
3	Основы линейной алгебры	Определители высших порядков	Вычисление определителей произвольного порядка.	2
4	Основы линейной алгебры	Матричное обращение	Обратная матрица и методы ее вычисления.	2
5	Основы линейной алгебры	Матричные уравнения	Способы решения матричных уравнений.	2
6	Основы линейной алгебры	Метод Крамера	Решение крамеровской линейной системы методом Крамера.	2
7	Основы линейной алгебры	Метод Гаусса	Решение крамеровской линейной системы методом Гаусса.	2
8	Основы линейной алгебры	Метод матричного обращения	Решение крамеровской линейной системы методом матричного обращения.	2
9	Основы линейной алгебры	Ранг матрицы	Способы вычисления ранга матрицы.	2
10	Основы линейной алгебры	Общий алгоритм решения однородных линейных систем	Фундаментальная система решений однородной системы.	2
11	Основы линейной алгебры	Общий алгоритм решения не однородных линейных систем	Общее решение неоднородной системы как сумма фундаментальной системы решений однородной системы и частного решения неоднородной.	2
12	Основы линейной алгебры	Контрольная работа «Основы линейной алгебры»	Аудиторная контрольная работа по пройденным в рамках данного раздела темам.	2
13	Ортогональность	Примеры векторных пространств	Аксиомы векторного пространства. Примеры.	2
14	Ортогональность	Способы задания векторных пространств	Линейное подпространство как линейная оболочка и как решение однородной системы. Способы перехода от одной записи к другой.	2
15	Ортогональность	Базис и размерность	Базис и размерность векторного пространства, заданного тем или иным способом.	2
16	Ортогональность	Замена базиса	Матрица перехода. Теорема о замене базиса.	2
17	Ортогональность	Скалярные произведения. Ортогональность	Скалярные произведения в различных видах векторных пространств.	2

18	Ортогональность	Ортогональное дополнение	Способы нахождения ортогонального дополнения к подпространству, заданному либо линейной системой, либо линейной оболочкой.	2
19	Ортогональность	Процесс ортогонализации Грама-Шмидта	Процесс ортогонализации Грама-Шмидта.	2
20	Ортогональность	Ортогональная проекция на подпространство	Ортогональная проекция на подпространство.	2
21	Ортогональность	Псевдорешение переопределенной системы	Псевдорешение переопределенной системы.	2
22	Ортогональность	Множественная линейная регрессия	Задача линейной регрессии. Оценка эффективности ее решения.	2
23	Ортогональность	Регрессионный анализ временных рядов	Регрессионный анализ временных рядов как частный случай задачи множественной линейной регрессии.	2
24	Ортогональность	Контрольная работа «Ортогональность»	Аудиторная контрольная работа по пройденным в рамках данного раздела темам.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>48</b>
<b>2 семестр</b>				
25	Линейные операторы	Линейные операторы	Аксиоматика. Примеры линейных операторов и линейных отображений.	2
26	Линейные операторы	Матрица линейного оператора	Матрица линейного оператора. Действие линейного оператора в матричной форме.	2
27	Линейные операторы	Основные преобразования плоскости	Преобразования плоскости, не приводящие к потере размерности. Примеры.	2
28	Линейные операторы	Замена базиса	Матрица линейного оператора в новом базисе.	2
29	Линейные операторы	Ядро и образ линейного оператора	Вырожденные и невырожденные операторы. Способы нахождения ядра и образа.	2
30	Линейные операторы	Инварианты линейного оператора	Определитель, след и другие элементы линейного оператора, инвариантные относительно замены базиса.	2
31	Линейные операторы	Характеристический многочлен	Алгоритм нахождения характеристического многочлена.	2
32	Линейные операторы	Собственные векторы и собственные значения	Алгоритм нахождения собственных значений и собственных векторов.	2
33	Линейные операторы	Диагонализация	Диагонализация матрицы линейного оператора.	2
34	Линейные операторы	Сопряженность	Линейные операторы, сопряженные относительно скалярного произведения.	2
35	Линейные операторы	Самосопряженность	Самосопряженные линейные операторы.	2

36	Линейные операторы	Контрольная работа «Линейные операторы»	Аудиторная контрольная работа по пройденным в рамках данного раздела темам.	2
37	Квадратичные формы	Квадратичные формы от 2 и 3 переменных	Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к диагональному виду.	2
38	Квадратичные формы	Квадратичные формы от произвольного числа переменных	Некоторые алгоритмы для работы с квадратичными формами произвольных размерностей.	2
39	Квадратичные формы	Определенность	Положительная/отрицательная определенность квадратичных форм. Критерий Сильвестра.	2
40	Квадратичные формы	Кривые второго порядка	Типология кривых второго порядка. Приведение к каноническому виду путем выделения полного квадрата.	2
41	Квадратичные формы	Кривые второго порядка	Общий алгоритм приведения кривой второго порядка к каноническому виду.	2
42	Квадратичные формы	Поверхности второго порядка	Типология поверхностей второго порядка. Приведение к каноническому виду путем выделения полного квадрата.	2
43	Квадратичные формы	Поверхности второго порядка	Общий алгоритм приведения поверхности второго порядка к каноническому виду.	2
44	Квадратичные формы	Многомерные эллипсоиды	Нахождение главных осей многомерного эллипсоида.	2
45	Квадратичные формы	Сингулярные разложения в мультипликативной форме	Сингулярные значения и сингулярные векторы. Мультипликативное сингулярное разложение.	2
46	Квадратичные формы	Сингулярные разложения в аддитивной форме	Представление матрицы в виде суммы одноранговых матриц.	2
47	Квадратичные формы	Понижение размерности данных	Понижение размерности данных за счет старших сингулярных значений.	2
48	Квадратичные формы	Контрольная работа «Квадратичные формы»	Аудиторная контрольная работа по пройденным в рамках данного раздела темам.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>48</b>
<b>3 семестр</b>				
49	Теория вероятностей	Случайные события и их вероятности	Классическое определение вероятности. Комбинаторика. Теоремы сложения и умножения. Теорема Байеса. Теорема Бернулли.	2
50	Теория вероятностей	Дискретные случайные величины и их распределения	Закон распределения дискретной случайной величины. Действия с дискретными случайными величинами.	2

51	Теория вероятностей	Числовые характеристики дискретных случайных величин	Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Стандартное отклонение.	2
52	Теория вероятностей	Контрольная работа «Теория вероятностей»	Аудиторная контрольная работа по пройденным в рамках данного раздела темам.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>8</b>
<b>Итого:</b>				<b>104</b>

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
<b>1 семестр</b>			
Основы линейной алгебры	Подготовка к ПЗ	Скалярное кратное, сумма и произведение матриц. Определители 2-го и 3-го порядков, свойства определителей, разложения определителей, вычисление определителей произвольного порядка. Обратная матрица и методы ее вычисления. Матричные уравнения. Невырожденные линейные системы 3-го порядка. Метод Крамера, метод Гаусса, метод матричного обращения. Способы вычисления ранга матрицы. Фундаментальная система решений однородной системы. Общее решение неоднородной системы как сумма фундаментальной системы решений однородной системы и частного решения неоднородной.	12
Основы линейной алгебры	Подготовка к экзамену	Изучение теоретического материала.	21
Ортогональность	Подготовка к ПЗ	Линейное подпространство как линейная оболочка и как решение однородной системы. Способы перехода от одной записи к другой. Матрица перехода. Теорема о замене базиса. Скалярные произведения в различных видах векторных пространств. Способы нахождения ортогонального дополнения к подпространству, заданному либо линейной системой, либо линейной оболочкой. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта. Ортогональная проекция на подпространство. Псевдорешение переопределенной системы. Методика преподавания линейной алгебры.	22

Ортогональность	Подготовка к экзамену	Изучение теоретического материала.	12
<b>Итого за семестр:</b>			<b>67</b>
<b>2 семестр</b>			
Линейные операторы	Подготовка к ПЗ	Матрица линейного оператора. Действие линейного оператора в матричной форме. Матрица линейного преобразования. Действие линейного преобразования в матричной форме. Матрица линейного оператора в новом базисе. Матрица линейного преобразования в новых базисах. Характеристический многочлен. Собственные значения. Собственные векторы. Диагонализация матрицы линейного оператора. Сопряженные и самосопряженные операторы.	18
Линейные операторы	Подготовка к экзамену	Изучение теоретического материала.	6
Квадратичные формы	Подготовка к ПЗ	Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к диагональному виду. Сильвестра. Типология кривых второго порядка. Приведение к каноническому виду путем выделения полного квадрата. Общий алгоритм приведения кривой второго порядка к каноническому виду. Типология поверхностей второго порядка. Приведение к каноническому виду путем выделения полного квадрата. Общий алгоритм приведения поверхности второго порядка к каноническому виду. Сингулярные разложения. Понижение размерности данных.	18
Квадратичные формы	Подготовка к экзамену	Изучение теоретического материала.	6
<b>Итого за семестр:</b>			<b>48</b>
<b>3 семестр</b>			

Теория вероятностей	Подготовка к ПЗ	Классическое определение вероятности. Вычисление вероятностей комбинаторными методами. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Закон распределения дискретной случайной величины. Сдвиг, скалярное кратное, сумма, произведение и натуральная степень дискретных случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение дискретных случайных величин. Закон совместного распределения двух и более дискретных случайных величин. Распределения компонент случайного вектора. Условные распределения. Условные математические ожидания. Ковариация компонент двумерной дискретной случайной величины. Корреляция. Коэффициент корреляции.	20
Теория вероятностей	Подготовка к зачету	Изучение теоретического материала.	14
<b>Итого за семестр:</b>			<b>34</b>
<b>Итого:</b>			<b>149</b>

### 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : Учеб.пособие / В. Е. Гмурман .- 6-е изд.,стер..- М., Высш.шк., 1998.- 479 с.	Электронный ресурс
2	Головина, Л.И. Линейная алгебра и некоторые ее приложения : учебник / Л. И. Головина.- М., Наука, 1971.- 288 с.	Электронный ресурс
3	Ильин, В.А. Линейная алгебра : [Учеб.] / В.А.Ильин,Э.Г.Позняк.- М., Наука, 1974.- 296 с.	Электронный ресурс
4	Математика для экономистов: учеб. пособие : в 6 т./ С.-Петербург.гос.ун-т экономики и финансов.- М.: Инфра-М // Т.1: Аналитическая геометрия и линейная алгебра / А. В. Идельсон, И. А. Блюмкина.- 2000.- 200 с.	Электронный ресурс
5	Шевцов, Г.С. Линейная алгебра : Учеб.пособие / Г. С. Шевцов .- 2-е изд.,испр. и доп..- М., Гардарики, 1999.- 359 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		



6	Дьедонне, Ж. Линейная алгебра и элементарная геометрия : Пер.с фр. / Под ред.И.М.Яглома.- М., Наука, 1972.- 335 с.	Электронный ресурс
---	--	--------------------

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office	Microsoft Corporation (Зарубежный)	Лицензионное
2	Python	Python Software Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое
3	Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky lab. (Отечественный)	Лицензионное
4	Антиплагиат.ВУЗ	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Библиотека учебно-методической литературы системы "Единое окно"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
2	Образовательный математический сайт	<a href="http://www.exponenta.ru">http://www.exponenta.ru</a>	Ресурсы открытого доступа
3	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
4	методические материалы по математической статистике	<a href="http://www.edu.ru/modules.php">http://www.edu.ru/modules.php</a>	Ресурсы открытого доступа

## 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### Лекционные занятия

Аудитория для проведения лекционных занятий, оснащена мультимедийным оборудованием (ноутбук, колонки, настенный проекционный экран, проектор), с выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ. Аудитория оборудована специализированной мебелью: столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя, доска.

### Практические занятия

Аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оснащена видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экран, проектор, имеется выход в сеть Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ. Аудитория оборудована специализированной мебелью: столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя, доска.

### **Лабораторные занятия**

Лабораторные занятия не предусмотрены.

### **Самостоятельная работа**

Аудитория для самостоятельной работы, оснащена компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ; учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся, стол и стул для преподавателя; читальный зал НТБ СамГТУ (аудитория 125, корпус №1).

## **9. Методические материалы**

### **Методические рекомендации при работе на лекции**

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

### **Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии**

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;

## 5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## **10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.11 «Математика»

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине  
Б1.О.11 «Математика»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	33.05.01 Фармация
<b>Направленность (профиль)</b>	Фармация
<b>Квалификация</b>	Провизор
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2023
<b>Институт / факультет</b>	Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Экономика и управление организацией"
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Высшая математика"
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	432 / 12
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет с оценкой, Экзамен

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Профессиональная методология	ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ОПК-1.4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Владеть Алгебраическими, теоретико-вероятностными и статистическими понятиями для построения математических моделей и обработки данных, полученных в ходе исследований.
			Знать Основные математические методы для осуществления обработки данных, полученных в ходе исследований.
			Уметь Строить математические модели и выполнять математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Владеть Методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций.

		Знать Методы математического моделирования в экономике.
		Уметь Применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций.
	УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	

**Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Оценочные средства					
	Текущий контроль успеваемости					Промежуточная аттестация
	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Разделы 1–5
	КР 1	КР 2	КР 3	КР 4	КР 5	Вопросы и практические задания к экзамену/зачету
<b>ОПК-1.4</b> Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	+	+	+	+	+	+
<b>УК-1.1</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	+	+	+	+	+	+
<b>УК-1.4</b> Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

### Примеры тестовых заданий

#### Раздел дисциплины: Определители. Формулы Крамера.

1. Вычислить  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 1 & 4 & 0 \\ 2 & 0 & -1 \end{vmatrix}$ .

- А) -18      Б) -14      В) 8      Г) 13

2. Вычислить  $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 0 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & -1 \end{vmatrix}$ .

- А) -11      Б) -13      В) 18      Г) 9

3. Вычислить  $\begin{vmatrix} 0 & 3 & 2 \\ 1 & -2 & 2 \\ 1 & 0 & -1 \end{vmatrix}$ .

- А) 13      Б) -9      В) -14      Г) 17

4. Вычислить  $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 0 \\ 5 & 1 & 2 \\ 0 & -3 & 1 \end{vmatrix}$ .

- А) -1      Б) 14      В) -15      Г) 8

5. Вычислить  $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 4 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & -1 \end{vmatrix}$ .

- А) -6      Б) -2      В) 2      Г) -4



6. Вычислить  $\begin{vmatrix} 1 & -4 & 0 \\ 3 & 0 & 2 \\ -1 & 5 & 1 \end{vmatrix}$ .

- A) 10      Б) 14      В) 2      Г) -2

7. Вычислить  $\begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 4 & 0 & 2 \\ 3 & -1 & 1 \end{vmatrix}$ .

- A) -4      Б) -10      В) 8      Г) 2

8. Вычислить  $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 0 & -2 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix}$ .

- A) 11      Б) -3      В) 8      Г) 5

9. Вычислить  $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 5 & 1 & 4 \\ 2 & 0 & 3 \end{vmatrix}$ .

- A) 17      Б) 10      В) -5      Г) 0

10. Вычислить  $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ -3 & 2 & 0 \\ 0 & 4 & 2 \end{vmatrix}$ .

- A) -22      Б) 11      В) 5      Г) 0

11. Вычислить  $\begin{vmatrix} -2 & 3 & 0 \\ 4 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix}$ .

- A) -8      Б) 0      В) 1      Г)

12. Вычислить  $\begin{vmatrix} 3 & 1 & 0 \\ -4 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 3 \end{vmatrix}$ .

- А) 9            Б) 12            В) -3            Г) -15

13. Вычислить  $\begin{vmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 3 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & -5 \end{vmatrix}$ .

- А) -4            Б) -14            В) 12            Г) 28

14. Вычислить  $\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ -4 & 0 & -2 \\ 1 & 2 & 0 \end{vmatrix}$ .

- А) 10            Б) 6            В) -9            Г) -8

15. Вычислить  $\begin{vmatrix} -3 & -2 & 0 \\ 3 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 1 \end{vmatrix}$ .

- А) -19            Б) 1            В) 21            Г) -17

16. Вычислить  $\begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 2 & 0 & -5 \\ 0 & 1 & -1 \end{vmatrix}$ .

- А) -1            Б) 5            В) 6            Г) 11

17. Вычислить  $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{vmatrix}$ .

- А) -5            Б) 0            В) 1            Г) 1

18. Вычислить  $\begin{vmatrix} 0 & 1 & -2 \\ 3 & -1 & 0 \\ 2 & 0 & 3 \end{vmatrix}$ .

- А) -13      Б) 1      В) 0      Г) 5

19. Вычислить  $\begin{vmatrix} -2 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 5 \\ -1 & 3 & 0 \end{vmatrix}$ .

- А) 31      Б) 13      В) 0      Г) 15

20. Дана система уравнений  $\begin{cases} 3x + y = 2 \\ y - 2z = 3 \\ 2x - z = 0 \end{cases}$ . Найти  $\Delta, \Delta_y, y$ .

- А)  $\left(-7, -17, \frac{17}{7}\right)$       Б)  $\left(-7, -1, \frac{1}{7}\right)$       В)  $\left(7, 17, \frac{17}{7}\right)$       Г)  $\left(7, -17, -\frac{17}{7}\right)$

21. Дана система уравнений  $\begin{cases} x + z = 5 \\ 2x - y = -1 \\ y - 2z = 0 \end{cases}$ . Найти  $\Delta, \Delta_y, y$ .

- А)  $\left(4, 22, \frac{11}{2}\right)$       Б)  $\left(4, -22, -\frac{11}{2}\right)$       В)  $\left(4, 9, \frac{9}{4}\right)$       Г)  $\left(-4, 22, -\frac{11}{2}\right)$

22. Дана система уравнений  $\begin{cases} x - 2y = 0 \\ x + 2z = 3 \\ 2y - 3z = -1 \end{cases}$ . Найти  $\Delta, \Delta_y, y$ .

- А)  $\left(-10, -7, \frac{7}{10}\right)$       Б)  $\left(-10, 7, -\frac{7}{10}\right)$       В)  $\left(10, -14, -\frac{7}{5}\right)$       Г)  $\left(10, 14, \frac{7}{5}\right)$

23. Дана система уравнений 
$$\begin{cases} 3x + z = 0 \\ x + y - z = 1 \\ y - 2z = 2 \end{cases}$$
. Найти  $\Delta, \Delta_y, y$ .

А)  $(-2, 2, -1)$       Б)  $(-2, -1, \frac{1}{2})$       В)  $(2, -1, -\frac{1}{2})$       Г)  $(2, 2, 1)$

24. Дана система уравнений 
$$\begin{cases} y - 2z = 0 \\ x - z = 3 \\ 3x + 2y = -2 \end{cases}$$
. Найти  $\Delta, \Delta_y, y$ .

А)  $(-7, 22, -\frac{22}{7})$       Б)  $(-7, -22, \frac{22}{7})$       В)  $(7, 10, \frac{10}{7})$       Г)  $(-7, -10, \frac{10}{7})$

25. Дана система уравнений 
$$\begin{cases} y + 3z = 3 \\ 2x - z = -1 \\ 5x + 2y = 1 \end{cases}$$
. Найти  $\Delta, \Delta_z, z$ .

А)  $(7; 5; \frac{5}{7})$       Б)  $(7; -5; -\frac{5}{7})$       В)  $(-7; 6; -\frac{6}{7})$       Г)  $(7; 6; \frac{6}{7})$

26. Дана система уравнений 
$$\begin{cases} x + 4y - z = 1 \\ 2y - z = -1 \\ x + 2z = 2 \end{cases}$$
. Найти  $\Delta, \Delta_z, z$ .

А)  $(2, -2, -1)$       Б)  $(-2, -2, 1)$       В)  $(2, 8, 4)$       Г)  $(2, -8, -4)$

27. Дана система уравнений 
$$\begin{cases} x - y = 2 \\ x - 4z = 0 \\ 2y + 5z = 1 \end{cases}$$
. Найти  $\Delta, \Delta_z, z$ .

А)  $(13, 5, \frac{5}{13})$       Б)  $(-13, -6, \frac{6}{13})$       В)  $(13, -6, -\frac{6}{13})$       Г)  $(13, -5, -\frac{5}{13})$

28. Дана система уравнений 
$$\begin{cases} x + 2y = 4 \\ y - 2z = 0 \\ x + 3z = 2 \end{cases}$$
. Найти  $\Delta, \Delta_z, z$ .

А)  $(-1; -2; 2)$

Б)  $(-1; 4; -4)$

В)  $(1; -2; -2)$

Г)  $(-1; -4; 4)$

29. Дана система уравнений 
$$\begin{cases} x + z = 1 \\ 2x - 3y = 2 \\ y + 5z = -3 \end{cases}$$
. Найти  $\Delta, \Delta_z, z$ .

А)  $(-13, 9, -\frac{9}{13})$

Б)  $(-13, -9, \frac{9}{13})$

В)  $(13, -6, -\frac{6}{13})$

Г)  $(-13, -6, \frac{6}{13})$

30. Дана система уравнений 
$$\begin{cases} x - 2z = 1 \\ y - z = 4 \\ 2x - y = 5 \end{cases}$$
. Найти  $\Delta, \Delta_x, x$ .

А)  $(3; 17; \frac{17}{3})$

Б)  $(-3; -17; \frac{17}{3})$

В)  $(3; 7; \frac{7}{3})$

Г)  $(3; -17; -\frac{17}{3})$

31. Дана система уравнений 
$$\begin{cases} x + z = 2 \\ y - 3z = 3 \\ 3x + 2y = 4 \end{cases}$$
. Найти  $\Delta, \Delta_x, x$ .

А)  $(3; 14; \frac{14}{3})$

Б)  $(-3; 8; -\frac{8}{3})$

В)  $(-3; -8; \frac{8}{3})$

Г)  $(3; -8; -\frac{8}{3})$

32. Дана система уравнений 
$$\begin{cases} 2x - 3y = 1 \\ y + 2z = 0 \\ -2x - y = 2 \end{cases}$$
. Найти  $\Delta, \Delta_x, x$ .

А)  $(16, -10, -\frac{5}{8})$

Б)  $(-16, 6, -\frac{3}{8})$

В)  $(-16, -10, \frac{5}{8})$

Г)  $(16, 10, \frac{5}{8})$

33. Дана система уравнений  $\begin{cases} 4x + 3y = -2 \\ 2y + 3z = -1 \\ 3x - z = 3 \end{cases}$ . Найти  $\Delta, \Delta_x, x$ .

А)  $\left(19, 28, \frac{28}{19}\right)$     Б)  $\left(19, -28, -\frac{28}{19}\right)$     В)  $\left(19, -27, -\frac{27}{19}\right)$     Г)  $\left(-19, -28, \frac{28}{19}\right)$

34. Дана система уравнений  $\begin{cases} x - 2y = 2 \\ y - 2z = 3 \\ x - 2z = 1 \end{cases}$ . Найти  $\Delta, \Delta_x, x$ .

А)  $(2; -12; -6)$     Б)  $\left(2; -7; -\frac{7}{2}\right)$     В)  $\left(2; 7; \frac{7}{2}\right)$     Г)  $\left(-2; -7; \frac{7}{2}\right)$

35. Дана система уравнений  $\begin{cases} x + 2z = 3 \\ 2x - y = 2 \\ 2y - z = 0 \end{cases}$ . Найти  $\Delta, \Delta_x, x$ .

А)  $\left(9; 11; \frac{11}{9}\right)$     Б)  $\left(-9; -8; \frac{8}{9}\right)$     В)  $\left(9; -11; -\frac{11}{9}\right)$     Г)  $\left(9; 8; \frac{8}{9}\right)$

36. Вычислите  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 3 & 1 & 4 \\ 1 & 7 & 3 \end{vmatrix}$ .

Правильный ответ **5**

37. Вычислите  $\begin{vmatrix} 4 & -2 & 1 \\ 3 & 1 & 4 \\ 1 & -5 & 3 \end{vmatrix}$ .

Правильный ответ **86**

38. Вычислите  $\begin{vmatrix} 5 & -2 & 1 \\ 4 & 3 & 2 \\ 1 & -2 & 3 \end{vmatrix}$ .

Правильный ответ **74**

39. Вычислите  $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ -4 & 3 & 2 \\ 1 & -2 & 5 \end{vmatrix}$ .

Правильный ответ **106**

40. Вычислите  $\begin{vmatrix} -3 & 2 & 1 \\ 5 & 3 & 2 \\ 1 & -2 & -6 \end{vmatrix}$ .

Правильный ответ **93**

41. Установите соответствие между элементами  $\alpha$  и значениями определителей

$$\Delta = \begin{vmatrix} 3 & -2 \\ \alpha & 1 \end{vmatrix}$$

ЭЛЕМЕНТ $\alpha$	ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ $\Delta$
1. $\alpha = 1$	А) $\Delta = 11$
2. $\alpha = -4$	Б) $\Delta = 9$
3. $\alpha = 2$	В) $\Delta = -5$
4. $\alpha = 3$	Г) $\Delta = 5$
	Д) $\Delta = 1$
	Е) $\Delta = 7$

Правильный ответ **1-Г; 2-В; 3-Е; 4-Б**

42. Установите соответствие между элементами  $\alpha$  и значениями определителей

$$\Delta = \begin{vmatrix} 4 & 3 \\ \alpha & 1 \end{vmatrix}$$

ЭЛЕМЕНТ $\alpha$	ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ $\Delta$
1. $\alpha = 1$	А) $\Delta = -8$
2. $\alpha = -4$	Б) $\Delta = -5$
3. $\alpha = 2$	В) $\Delta = -2$
4. $\alpha = 3$	Г) $\Delta = 1$
	Д) $\Delta = 7$
	Е) $\Delta = 16$

Правильный ответ **1-Г; 2-Е; 3-В; 4-Б**

43. Установите соответствие между элементами  $\alpha$  и значениями определителей

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ \alpha & 1 \end{vmatrix}$$

ЭЛЕМЕНТ $\alpha$	ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ $\Delta$
1. $\alpha = 1$	А) $\Delta = 14$
2. $\alpha = -4$	Б) $\Delta = 5$
3. $\alpha = 2$	В) $\Delta = -1$
4. $\alpha = 3$	Г) $\Delta = -4$
	Д) $\Delta = -7$
	Е) $\Delta = -10$

**Правильный ответ 1-В; 2-А; 3-Г; 4-Д**

44. Установите соответствие между элементами  $\alpha$  и значениями определителей

$$\Delta = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ \alpha & 1 \end{vmatrix}$$

ЭЛЕМЕНТ $\alpha$	ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ $\Delta$
1. $\alpha = 1$	А) $\Delta = -5$
2. $\alpha = -4$	Б) $\Delta = -3$
3. $\alpha = 2$	В) $\Delta = -1$
4. $\alpha = 3$	Г) $\Delta = 1$
	Д) $\Delta = 5$
	Е) $\Delta = 11$

**Правильный ответ 1-Г; 2-Е; 3-В; 4-Б**

45. Установите соответствие между элементами  $\alpha$  и значениями определителей

$$\Delta = \begin{vmatrix} 5 & 3 \\ \alpha & 2 \end{vmatrix}$$

ЭЛЕМЕНТ $\alpha$	ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ $\Delta$
1. $\alpha = 1$	А) $\Delta = 22$
2. $\alpha = -4$	Б) $\Delta = 16$
3. $\alpha = 2$	В) $\Delta = 7$
4. $\alpha = 3$	Г) $\Delta = 4$
	Д) $\Delta = 1$
	Е) $\Delta = -2$

**Правильный ответ 1-В; 2-А; 3-Г; 4-Д**

46. Установите соответствие между элементами определителя  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 1 & 4 \\ 1 & 7 & 3 \end{vmatrix}$  и числовыми значениями:

ЭЛЕМЕНТЫ:	ЧИСЛОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ:
1. элемент $a_{23}$	А) -6
	Б) -3



2. элемент $a_{32}$	В) 2
3. минор $M_{12}$	Г) 4
4. алгебраическое дополнение $A_{21}$	Д) 5
	Е) 6
	Ж) 7

**Правильный ответ 1-Г; 2-Ж; 3-Д; 4-А**

47. Установите соответствие между элементами определителя  $\begin{vmatrix} 6 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 5 \\ 1 & 8 & 2 \end{vmatrix}$  и числовыми

значениями:

ЭЛЕМЕНТЫ:	ЧИСЛОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ:
1. элемент $a_{23}$	А) -4
2. элемент $a_{32}$	Б) -3
3. минор $M_{12}$	В) 1
4. алгебраическое дополнение $A_{21}$	Г) 2
	Д) 4
	Е) 5
	Ж) 8

**Правильный ответ 1-Е; 2-Ж; 3-В; 4-А**

48. Установите соответствие между элементами определителя  $\begin{vmatrix} 0 & 6 & 1 \\ 4 & 2 & 3 \\ 2 & 5 & 2 \end{vmatrix}$  и числовыми

значениями:

ЭЛЕМЕНТЫ:	ЧИСЛОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ:
1. элемент $a_{23}$	А) -7
2. элемент $a_{32}$	Б) -4
3. минор $M_{12}$	В) 2
4. алгебраическое дополнение $A_{21}$	Г) 3
	Д) 5
	Е) 6
	Ж) 7

**Правильный ответ 1-Г; 2-Д; 3-В; 4-А**

49. Установите соответствие между элементами определителя  $\begin{vmatrix} 5 & 2 & 1 \\ 3 & 0 & 6 \\ 1 & -2 & 3 \end{vmatrix}$  и числовыми

значениями:

ЭЛЕМЕНТЫ:	ЧИСЛОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ:
1. элемент $a_{23}$	А) -8
2. элемент $a_{32}$	Б) -2
3. минор $M_{12}$	В) 0
4. алгебраическое дополнение $A_{21}$	Г) 2
	Д) 3
	Е) 6

Правильный ответ 1-Е; 2-Б; 3-Д; 4-А

50. Установите соответствие между элементами определителя  $\begin{vmatrix} 9 & 1 & 1 \\ 4 & -2 & 5 \\ 1 & -3 & 4 \end{vmatrix}$  и числовыми

значениями:

ЭЛЕМЕНТЫ:	ЧИСЛОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ:
1. элемент $a_{23}$	А) 11
2. элемент $a_{32}$	Б) 7
3. минор $M_{12}$	В) 5
4. алгебраическое дополнение $A_{21}$	Г) 3
	Д) 1
	Е) -3
	Ж) -7

Правильный ответ 1-В; 2-Е; 3-А; 4-Ж

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

### Формы текущего контроля успеваемости

Текущий контроль осуществляется выполнением аудиторных контрольных работ.

### Пример контрольной работы при изучении раздела «Основы линейной алгебры».

1. Решить матричное уравнение

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} X \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить ранг матрицы двумя способами (методом Гаусса и методом окаймляющих миноров)

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 0 & 2 \\ 0 & 3 & 3 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 1 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

3. Найти общее решение и фундаментальную систему решений для СЛАУ

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 0 \\ 4x_1 + 2x_2 + 2x_3 - 4x_4 = 0 \\ 2x_1 - 3x_2 - 5x_3 + 2x_4 = 0 \end{cases}$$

4. Решить СЛАУ. Решение представить в виде суммы фундаментальной системы решений однородной системы и частного решения неоднородной

$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 3 \\ 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 - 4x_4 = 1 \\ 2x_1 - 2x_2 - 5x_3 + 3x_4 = 0 \end{cases}$$

5. Сформулировать и доказать теорему Кронекера-Капелли.

### Пример контрольной работы при изучении раздела «Ортогональность».

1. Указать базис и размерность суммы подпространств

$$L_1: \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 0 \\ 4x_1 + 2x_2 + 2x_3 - 4x_4 = 0 \\ 2x_1 - 3x_2 - 5x_3 + 2x_4 = 0 \end{cases} \quad L_2: \begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 0 \\ 2x_1 - 4x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 0 \\ 2x_1 - 3x_2 - 5x_3 - 5x_4 = 0 \end{cases}$$

2. Вычислить координаты вектора в новом базисе

$$x_E = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad f_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad f_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad f_3 = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad f_4 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad x_F = ?$$

3. Ортонормировать базис подпространства по Грамму-Шмидту

$$L = L(a_1, a_2, a_3); \quad a_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad a_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad a_3 = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}$$

4. Найти ортогональную проекцию вектора на подпространство и его ортогональную составляющую

$$u = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad L: \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 0 \\ 4x_1 + 2x_2 + 2x_3 - 4x_4 = 0 \\ 2x_1 - 3x_2 - 5x_3 + 2x_4 = 0 \end{cases}$$

5. Найти ортогональное дополнение к подпространству

$$L = L(a_1, a_2, a_3); \quad a_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad a_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad a_3 = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}$$

**Пример контрольной работы при изучении раздела «Линейные операторы».**

1. Отображение действует по правилу:

$$\varphi(x) = \begin{pmatrix} 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 2x_4 \\ 3x_1 + 3x_2 - 5x_3 \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 - 3x_4 \end{pmatrix}$$

Доказать, что отображение является линейным отображением, записать его матрицу в стандартном базисе, найти его ядро и образ.

2. Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора, заданного в стандартном базисе матрицей

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -4 & 4 & 0 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

3. Диагонализировать матрицу (или доказать, что это невозможно)

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 3 & -2 & -3 \\ 1 & 1 & -2 \end{pmatrix}$$

4. Вычислить значение функции от матрицы, предварительно выполнив ее диагонализацию

$$A = \begin{pmatrix} -26 & 12 \\ -56 & 26 \end{pmatrix}, \quad f(x) = 3x^2 - 2x + 2, \quad f(A) = ?$$

5. Сформулировать и доказать теорему Гамильтона-Келли.

**Пример контрольной работы при изучении раздела «Квадратичные формы».**

1. Пользуясь критерием Сильвестра, указать определенность (или неопределенность) квадратичной формы:

$$f(x_1, x_2, x_3) = 2x_1x_2 - 4x_1x_3 + 3x_3^2$$

2. Выполнив ортогональное преобразование базиса, привести квадратичную форму к каноническому виду. Указать ее сигнатуру.

$$f(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 - x_1x_2 - 4x_1x_3 - x_3^2$$

3. Привести уравнение кривой второго порядка к каноническому виду, установить тип кривой, выполнить чертеж в старых координатах.

$$x^2 + 3xy - x + 2y + 3 = 0$$

4. Привести уравнение поверхности второго порядка к каноническому виду, установить тип поверхности

$$2x^2 + y^2 - 3z^2 + 2xy - 6yz + x - 2y + 5 = 0$$

5. Указать центр эллипсоида, описанного следующим уравнением:

$$3x^2 + 3y^2 + z^2 + xy + 2x - y - 3z + 3 = 0$$

**Пример контрольной работы при изучении раздела «Теория вероятностей».**

1. В первой урне находится пять белых и семь черных шаров, во второй — четыре белых и восемь черных. Из первой урны во вторую перекладывается один шар, после чего из второй урны извлекается еще один шар. Какова вероятность того, что это шар белого цвета?

2. Студент знает пятнадцать из двадцати экзаменационных вопросов. Записать распределение числа верных ответов, если экзаменатор задает ему три вопроса.

3. Случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы своими законами распределений:

X	-1	1	2
P	0,5	0,3	0,2

Y	-1	1
P	0,5	0,5

Вычислить распределение случайной величины  $Z = X - Y$ .

4. Вычислить математическое ожидание случайной величины  $Z$  из второго задания.

5. Вычислить дисперсию случайной величины  $Z$  из второго задания.

### Формы промежуточной аттестации

#### Семестр 1

Форма промежуточной аттестации — экзамен. Экзамен проводится в письменно-устной форме.

Обучающийся получает билет, и, после подготовки к ответу, отвечает по билету и на дополнительные вопросы экзаменатора. Экзаменационный билет состоит из трех вопросов: 1-й и 2-й вопросы теоретические, 3-й содержит практическое задание.

Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования



Самарский государственный  
технический университет  
Институт автоматизации и  
информационных технологий

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1  
по дисциплине «Математика»

Институт ИЭИГО  
Кафедра высшей математики  
Семестр I  
Направление: Фармация

#### СОСТАВ БИЛЕТА

1. Преобразование координат вектора при переходе к новому базису.
2. Норма, индуцированная скалярным произведением.
3. Ортонормировать базис подпространства по Грамму-Шмидту

$$L = L(a_1, a_2, a_3); \quad a_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad a_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad a_3 = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}$$

СОСТАВИЛ

(уч. ст., уч. зван., должность)

“УТВЕРЖДАЮ” зав. кафедрой ВМ

(Ф.И.О.)

Дата: / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 20\_\_ г.

(Ф.И.О.)

Дата: / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 20\_\_ г.

## Вопросы к экзамену (1 семестр)

1. Действия с матрицами: сложение, скалярное кратное и умножение матриц.
2. Полная матричная алгебра.
3. Определители и их свойства.
4. Дополнительные миноры и алгебраические дополнения.
5. Разложение определителя по строке или столбцу.
6. Матричное обращение.
7. Критерий обратимости матриц.
8. Вычисление обратной матрицы при помощи присоединенной матрицы.
9. Вычисление обратной матрицы по методу Гаусса.
10. Вырожденные матрицы.
11. Ранг матрицы.
12. Метод Крамера решения линейных систем.
13. Метод Гаусса решения линейных систем.
14. Метод матричного обращения решения линейных систем.
15. Теорема Кронекера-Капелли.
16. Решение однородных линейных систем в общем виде.
17. Решение не однородных линейных систем в общем виде.
18. Определение и примеры векторных пространств.
19. Линейная зависимость и независимость векторов.
20. Критерий линейной зависимости/независимости.
21. Базис и размерность векторного пространства.
22. Подпространства.
23. Способы описания подпространств.
24. Пересечение подпространств, базис и размерность пересечения.
25. Сумма подпространств, базис и размерность суммы.
26. Прямая сумма подпространств.
27. Преобразование координат вектора при переходе к новому базису.
28. Матрица перехода.
29. Теорема о замене базиса.
30. Пространства многочленов.
31. Стандартный базис в пространстве многочленов.
32. Переход к новому базису в пространстве многочленов, разложение многочлена по степеням разности.
33. Аксиомы скалярного произведения.
34. Примеры скалярных произведений.
35. Стандартное скалярное произведение.
36. Геометрический смысл скалярного произведения.
37. Ортогональность.
38. Метод косинусного сходства в анализе текстов.
39. Проекция вектора на вектор.
40. Ортогональная составляющая вектора относительно вектора.
41. Ортогональная составляющая векторного подпространства.
42. Разложение векторного пространства в прямую сумму подпространства и его ортогонального дополнения.
43. Ортогональные базисы.
44. Процесс Грама-Шмидта.
45. Нормированные пространства.
46. Норма, индуцированная скалярным произведением.
47. Нормирование векторов.
48. Нормированный базис.
49. Ортогональный нормированный базис.
50. Коэффициенты Фурье.
51. Проекция вектора на подпространство.


52. Ортогональная составляющая вектора относительно подпространства.
53. Проекция подпространства на подпространство.
54. Ортогональная составляющая подпространства относительно подпространства.
55. Изоморфизм евклидовых пространств.
56. Проблема выбора ортогонального базиса в пространстве много членов.
57. Общий метод построения скалярного произведения. Матрица Грамма.
58. Задача линейной регрессии.
59. Решение переопределенной системы линейных уравнений по методу ортогональных проекций.

### Образец практического задания к экзамену

Практические задания аналогичны заданиям контрольных работ (см. выше).

#### Семестр 2

Форма промежуточной аттестации — экзамен. Экзамен проводится в письменно-устной форме. Обучающийся получает билет, и, после подготовки к ответу, отвечает по билету и на дополнительные вопросы экзаменатора. Экзаменационный билет состоит из трех вопросов: 1-й и 2-й вопросы теоретические, 3-й содержит практическое задание.

<p><b>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования</b></p> <div style="text-align: center;">  <p><b>САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ</b> Опорный университет</p> </div> <p><b>Самарский государственный технический университет Институт автоматики и информационных технологий</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1</b> по дисциплине «Математика»</p> <p><i>Институт ИЭИГО Кафедра высшей математики Семестр II Направление: Фармация</i></p> <p style="text-align: center;"><b>СОСТАВ БИЛЕТА</b></p> <p>4. Характеристический многочлен линейного оператора. 5. Критерий Сильвестра. 6. Вычислить значение функции от матрицы, предварительно выполнив ее диагонализацию</p> $A = \begin{pmatrix} -26 & 12 \\ -56 & 26 \end{pmatrix}, \quad f(x) = 3x^2 - 2x + 2, \quad f(A) = ?$
<p>СОСТАВИЛ _____ (уч. ст., уч. зван., должность)</p> <p>_____ (Ф.И.О.) Дата: / ____ / _____ / 20__ г.</p>	<p style="text-align: right;">“УТВЕРЖДАЮ” зав. кафедрой ВМ</p> <p style="text-align: right;">_____ (Ф.И.О.) Дата: / ____ / _____ / 20__ г.</p>

### Вопросы к экзамену (2 семестр)

1. Определение и примеры линейных операторов.
2. Действия с линейными операторами.
3. Алгебра линейных операторов.
4. Обратные линейные операторы.
5. Ядро и образ линейного оператора.
6. Критерий обратимости линейного оператора.
7. Матрица линейного оператора.
8. Действие линейного оператора в матричной форме.

9. Критерий обратимости линейного оператора в матричной форме.
10. Определение и примеры линейных отображений.
11. Действия с линейными отображениями.
12. Ядро и образ линейного отображения.
13. Матрицы линейных отображений.
14. Действие линейного отображения в матричной форме.
15. Изменение матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.
16. Изменение матрицы линейного отображения при переходе к новым базисам.
17. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.
18. Характеристический многочлен линейного оператора.
19. Инвариантность характеристического многочлена относительно выбора базиса.
20. Теорема Гамильтона-Келли.
21. Собственные подпространства линейного оператора.
22. Алгебраическая и геометрическая кратность собственных значений.
23. Критерий диагонализуемости матрицы линейного оператора.
24. Алгоритм приведения матрицы линейного оператора к диагональному виду.
25. Применение диагональной формы матриц к матричным вычислениям.
26. Степени матриц.
27. Многочлены от матриц.
28. Неалгебраические функции от матриц.
29. Линейный оператор, сопряженный относительно скалярного произведения.
30. Самосопряженный линейный оператор.
31. Матрицы сопряженных операторов в ортонормированном базисе.
32. Матрицы самосопряженных операторов в ортонормированном базисе.
33. Ортогональные операторы.
34. Матрица ортогонального оператора в ортонормированном базисе.
35. Приведение симметричной матрицы ортогональным преобразованием к диагональному виду.
36. Квадратичные формы.
37. Положительно/отрицательно определенные и неопределенные квадратичные формы.
38. Матрица квадратичной формы.
39. Критерий Сильвестра.
40. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
41. Сигнатура квадратичной формы.
42. Закон инерции квадратичных форм.
43. Кривые второго порядка.
44. Классификация кривых второго порядка.
45. Алгоритм приведения уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
46. Поверхности второго порядка.
47. Классификация поверхностей второго порядка.
48. Алгоритм приведения уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду.
49. Спектральное разложение симметричной положительно определенной матрицы.
50. Спектральное разложение симметричной неопределенной матрицы.
51. Приложение спектральных разложений к матричным вычислениям.
52. Теорема о сингулярном разложении.
53. Левые и правые сингулярные векторы и сингулярные числа.
54. Представление произвольной матрицы в виде суммы одноранговых матриц.
55. Приложение сингулярных разложений к проблеме понижения размерности.
56. Сингулярные разложения в решениях переопределенных систем.
57. Сингулярные разложения как альтернатива факторному анализу.
58. Методика преподавания алгебраических методов анализа данных.

#### **Образец практического задания к экзамену**

Практические задания аналогичны заданиям контрольных работ (см. выше).



### Семестр 3

Форма промежуточной аттестации — зачет. Зачет проводится в письменно-устной форме. Обучающийся получает билет, и, после подготовки к ответу, отвечает по билету и на дополнительные вопросы экзаменатора. Зачетный билет состоит из трех вопросов: 1-й и 2-й вопросы теоретические, 3-й содержит практическое задание.

Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования



Самарский государственный  
технический университет  
Институт автоматики и  
информационных технологий

**ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ №1**  
по дисциплине «Математика»

Институт ИЭИГО  
Кафедра высшей математики  
Семестр II  
Направление: Фармация

#### СОСТАВ БИЛЕТА

1. Теорема Байеса о переоценке гипотез.
2. Математическое ожидание биномиально распределенной дискретной случайной величины.
3. Случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы своими законами распределений:

X	-1	1	2
P	0,5	0,3	0,2

Y	-1	1
P	0,5	0,5

Вычислить распределение случайной величины  $Z = X + 2Y$ .

СОСТАВИЛ

(уч. ст., уч. зван., должность)

“УТВЕРЖДАЮ” зав. кафедрой ВМ

(Ф.И.О.)

Дата: / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 20\_\_ г.

(Ф.И.О.)

Дата: / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 20\_\_ г.

#### Вопросы к зачету (3 семестр)

1. Виды случайных событий.
2. Классическое определение вероятности.
3. Элементы комбинаторики.
4. Геометрическая вероятность.
5. Статистическая вероятность.
6. Действия со случайными событиями.
7. Алгебра случайных событий.
8. Теорема сложения вероятностей в несовместном случае.
9. Условные вероятности.
10. Теорема умножения вероятностей.
11. Теорема о полной группе событий.
12. Вероятность наступления хотя бы одного события из полной группы.
13. Полная группа событий как набор гипотез, неоднозначность выбора гипотез.
14. Формула полной вероятности.
15. Теорема Байеса о переоценке гипотез.
16. Повторение испытаний по схеме Бернулли.
17. Формула Бернулли.
18. Дискретные случайные величины и их визуальное представление.
19. Характеристическое свойство дискретной случайной величины.
20. Равномерно распределенная дискретная случайная величина.
21. Биномиально распределенная дискретная случайная величина.

22. Геометрически распределенная дискретная случайная величина.
23. Сдвиг дискретной случайной величины.
24. Скалярное кратное дискретной случайной величины.
25. Сумма независимых дискретных случайных величин.
26. Произведение независимых дискретных случайных величин.
27. Натуральные степени дискретных случайных величин.
28. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его механическая и статистическая интерпретация.
29. Математическое ожидание сдвига.
30. Математическое ожидание скалярного кратного.
31. Математическое ожидание суммы независимых слагаемых.
32. Математическое ожидание произведения независимых множителей.
33. Математическое ожидание равномерно распределенной дискретной случайной величины.
34. Математическое ожидание биномиально распределенной дискретной случайной величины.
35. Математическое ожидание геометрически распределенной дискретной случайной величины.
36. Дисперсия дискретной случайной величины.
37. Дисперсия сдвига.
38. Дисперсия скалярного кратного.
39. Дисперсия суммы независимых слагаемых.
40. Дисперсия равномерно распределенной дискретной случайной величины.
41. Дисперсия биномиально распределенной дискретной случайной величины.
42. Дисперсия геометрически распределенной дискретной случайной величины.
43. Среднее квадратичное отклонение.
44. Двумерные дискретные случайные величины.
45. Характеристическое свойство двумерной дискретной случайной величины.
46. Теорема о распределении компонент двумерной дискретной случайной величины.
47. Условные распределения, теорема об условном распределении двумерной дискретной случайной величины.
48. Условные математические ожидания.
49. Ковариация двух дискретных случайных величин.
50. Матрица ковариаций.
51. Теорема о линейности ковариации.
52. Связь между ковариацией и зависимостью дискретных случайных величин.
53. Коэффициент корреляции.
54. Связь между корреляцией и зависимостью дискретных случайных величин.
55. Регрессия.
56. Уравнение линейной регрессии.
57. Примеры регрессионных моделей.

### **Образец практического задания к зачету**

Практические задания аналогичны заданиям контрольных работ (см. выше примеры КР).

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания  
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,  
характеризующие процесс формирования компетенций**

**Критерии и шкала оценивания результатов контрольных работ**

Контрольные работы оцениваются в соответствии со следующими критериями:

**Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся**

- не справился с заданием, допустил грубые ошибки и нарушения алгоритма решения.

**Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся**

- справился с заданием, но алгоритм решения содержал нарушения.

**Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся**

- справился с заданием, алгоритм не содержал нарушений, но мог быть существенно улучшен.

**Оценка «отлично» ставится, если обучающийся**

- справился с заданием, используя оптимальный алгоритм решения задачи.

**Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины  
на промежуточной аттестации**

**Экзамен**

**Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся**

- не справился с ответом на теоретические вопросы билета, допустил существенные ошибки;
- не смог ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем;
- не выполнил практические задания или при их выполнении допустил существенные ошибки.

**Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся**

- демонстрирует знания по предмету, теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов;
- правильно (фрагментарно) отвечает на теоретические вопросы;
- выполнил с недочетами практическое задание.

**Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся**

- демонстрирует систематизированные знания по предмету, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников, теорию связывает с практикой, другими темами данного курса;
- правильно, аргументировано отвечает на все теоретические вопросы;
- выполнил с недочетами практическое задание.

**Оценка «отлично» ставится, если обучающийся**

- демонстрирует глубокие систематизированные знания по предмету, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников, теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов;
- правильно, аргументировано отвечает на два теоретических вопроса;
- выполнил без ошибок практическое задание.

**Зачет**

**Оценка «не зачтено» ставится, если обучающийся**

- не справился с ответом на теоретические вопросы билета, допустил существенные ошибки;
- не смог ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем;
- не выполнил практические задания или при их выполнении допустил существенные ошибки.

**Оценка «зачтено» ставится, если обучающийся**

- демонстрирует знания по предмету, теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов;
- правильно (фрагментарно) отвечает на теоретические вопросы;
- выполнил практические задания.