

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
д.филос.н., доц. Атанов А.А.



29.05.2025г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Б1.О.14. Линейная алгебра**

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика  
Направленность (профиль): Информационные системы и технологии в  
управлении  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очная, заочная

	Очная ФО	Заочная ФО
Курс	1	1
Семестр	11	11
Лекции (час)	14	6
Практические (сем, лаб.) занятия (час)	28	6
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час)	66	96
Курсовая работа (час)		
Всего часов	108	108
Зачет (семестр)	11	11
Экзамен (семестр)		

Иркутск 2025

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 09.03.03  
Прикладная информатика.

Автор Т.И. Белых

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры  
математических методов и цифровых технологий

Заведующий кафедрой А.В. Родионов

### 1. Цели изучения дисциплины

Дать теоретические основы и практические навыки линейной алгебры, необходимые для решения экономических задач, для подготовки к расчетно-экономической, аналитической и научно-исследовательской деятельности.

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

#### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенция
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

#### Структура компетенции

Компетенция	Формируемые ЗУНы
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	З. Знать, как применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

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

Принадлежность дисциплины - БЛОК 1 ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ): Обязательная часть.

Дисциплины, использующие знания, умения, навыки, полученные при изучении данной: "Программирование", "Исследование операций", "Количественный анализ и интерпретация данных", "Нейронные сети и искусственный интеллект", "Анализ данных и машинное обучение"

### 4. 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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед., 108 часов.

Вид учебной работы	Количество часов (очная ФО)	Количество часов (заочная ФО)
--------------------	-----------------------------	-------------------------------

Контактная(аудиторная) работа		
Лекции	14	6
Практические (сем, лаб.) занятия	28	6
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам	66	96
Всего часов	108	108

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

**5.1. Содержание разделов дисциплины**

**Заочная форма обучения**

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1	Значение и роль линейной алгебры в различных приложениях.	11					
1.1	Значение и роль линейной алгебры в экономике и других дисциплинах.	11			14		Сообщение
2	Введение в линейную алгебру и многомерную геометрию.	11					Контрольная работа № 1
2.1	Элементы векторной алгебры.	11	2	2	12		Контрольная работа № 2
2.2	Матричная алгебра.	11	2	2	12		
2.3	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).	11	2	2	12		
3	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	11					
3.1	Линии второго порядка. Парабола. Эллипс. Гипербола. Упрощение линии второго порядка.	11			14		Тест № 1
3.2	Линейные пространства. Задача о собственных векторах.	11			16		Тест № 2
3.3	Поверхности второго порядка.	11			16		
	ИТОГО		6	6	96		

**Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семе- стр	Лек- ции	Семинар Лаборат. Практич.	Само- стоят. раб.	В интера- ктивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1	Значение и роль линейной алгебры в различных приложениях.	11					
1.1	Значение и роль линейной алгебры в экономике и других дисциплинах.	11	2	0	4		Сообщение
2	Введение в линейную алгебру и многомерную геометрию.	11					Контрольная работа № 1
2.1	Элементы векторной алгебры.	11	2	4	12		Контрольная работа № 2
2.2	Матричная алгебра.	11	2	6	12		
2.3	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).	11	2	6	12		
3	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	11					
3.1	Линии второго порядка. Парабола. Эллипс. Гипербола. Упрощение линии второго порядка.	11	2	6	10		Тест № 1
3.2	Линейные пространства. Задача о собственных векторах.	11	2	4	8		Тест № 2
3.3	Поверхности второго порядка.	11	2	2	8		
	ИТОГО		14	28	66		

## 5.2. Лекционные занятия, их содержание

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
01	Цели, задачи и особенности обучения линейной алгебре. Линейная алгебра как область естественнонаучного познания.	Цели, задачи и особенности обучения линейной алгебре. Линейная алгебра как область естественнонаучного познания. Математика – мощное средство решения прикладных задач экономики и универсальный язык науки и также элемент общей культуры.
02	Пространство $R_n$ . Понятие n-мерного вектора. Сравнение векторов. Понятие неотрицательного ортанта $R_n^+$ .	Пространство $R_n$ ; линейные функции; уравнения и неравенства. Понятие n-мерного вектора. Соответствие между двумерными векторами и точками координатной плоскости. Сравнение векторов: нулевой вектор, равенство и неравенства между векторами; неотрицательный ортант $R_n^+$ . Арифметические операции над векторами, их свойства и

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
	Арифметические операции над векторами. Понятие векторного пространства $R^n$ . Скалярное произведение векторов. Норма вектора. Расстояние между векторами.	геометрическая интерпретация в $R^2$ . Понятие векторного пространства $R^n$ . Скалярное произведение векторов и его свойства. Норма (длина) вектора; расстояние между векторами (точками в $R^n$ ). Угол между векторами; ортогональность векторов. Стандартный базис и разложение произвольного вектора по базису. Направляющие косинусы векторов. Замкнутые и открытые шары в $R^n$ . Векторное произведение двух векторов. Законы векторного произведения. Векторное произведение двух векторов в координатной форме. Векторно-векторное произведение трех векторов. Векторно-скалярное (смешанное) произведение трех векторов. Свойства смешанного произведения трех векторов. Линейные функции, уравнения, неравенства и простейшие множества в $R$ . Параметрические уравнения прямой, проходящей через точку в заданном направлении; луча; отрезка. Уравнение плоскости и его нормаль. Полупространства в $R^n$ , их геометрическая интерпретация в $R^n$ . Приложения векторной алгебры в экономике: линейные функции дохода и издержек; бюджетные ограничения потребителя или производителя.
03	Понятие матрицы, виды матриц. Векторно-матричные операции. Определитель матрицы и его свойства. Обратная матрица, условие ее существования и способ нахождения.	Понятие матрицы, виды матриц, операции над матрицами и их свойства. Векторно-матричные операции: произведение матрицы на вектор как линейное преобразование векторов; его представление через векторы - столбцы и векторы строки матрицы; билинейные и квадратичные формы. Определитель матрицы и его свойства. Определители матриц 2-го и 3-го порядков. Миноры и алгебраические дополнения элементов матрицы. Свойства определителей и вычисление определителей произвольного порядка. Обратная матрица, условие ее существования и способ нахождения.
04	Однородные и неоднородные системы. Ранг матрицы и его нахождение. Общие системы линейных уравнений. Эквивалентные преобразования.	Однородные и неоднородные системы, решения системы, совместные и несовместные системы, определенные и неопределенные системы. Решение в матричной форме, правило Крамера. Ранг матрицы и его нахождение. Общие системы линейных уравнений: условие совместности однородных и неоднородных систем (теорема Кронекера-Капелли): базисное решение. Эквивалентные преобразования и метод исключения Гаусса.
05	Общее понятие о линии второго порядка. Парабола. Эллипс. Гипербола. Стандартное упрощение любого уравнения линии второго порядка путем поворота осей	Общее понятие о линии второго порядка. Преобразование коэффициентов при параллельном переносе ПСК. Преобразование коэффициентов при повороте ПСК. Понятие инварианта. Основные инварианты линии второго порядка. Парабола. Директориальное свойство параболы. Касательная к параболе. Оптическое свойство параболы. Линии второго порядка. Эллипс. Фокальное и директориальное свойства эллипса. Касательная к эллипсу. Оптическое свойство эллипса. Гипербола. Фокальное и директориальное свойства гиперболы. Касательная к гиперболе. Оптическое свойство гиперболы. Уравнения гипербол, эллипсов и парабол отнесенные к

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
	ПСК. Упрощение уравнения центральной линии второго порядка.	вершине. Уравнения гипербол, эллипсов и парабол в полярных координатах. Центр линии второго порядка. Преобразование к центру. Стандартное упрощение любого уравнения линии второго порядка путем поворота осей ПСК. Упрощение уравнения центральной линии второго порядка.
06	Поверхности второго порядка. Цилиндрические, конические, сферические поверхности. Поверхности вращения	Цилиндрические поверхности. Конусы второго порядка. Эллипсоиды, гиперболоиды и параболоиды.
07	Определение и аксиомы линейного пространства. Примеры линейных пространств. Линейная зависимость. Базис.	Определение и аксиомы линейного пространства. Примеры линейных пространств. Элементарные следствия из аксиом линейного пространства. Линейная зависимость. Базис. Замена базиса. Формулы перехода к новому базису. Формулы последовательного перехода к новому базису. Преобразование координат вектора при замене базиса. Инвариантные подпространства. Собственные подпространства. Характеристическое уравнение.

### 5.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
2.1	Элементы векторной алгебры. Проводится в форме практического занятия. Операции над векторами; скалярное произведение векторов; углы между векторами; ортогональность векторов; направляющие косинусы. Уравнения прямой, луча, отрезка, плоскости, полупространства, нормаль плоскости и углы между плоскостями.
2.2	Матричная алгебра. Проводится в форме практического занятия. Понятие матрицы, виды матриц, операции над матрицами и их свойства. Векторно-матричные операции: произведение матрицы на вектор как линейное преобразование векторов; его представление через векторы - столбцы и векторы строки матрицы; билинейные и квадратичные формы. Определитель матрицы и его свойства. Определители матриц 2-го и 3-го порядков. Миноры и алгебраические дополнения элементов матрицы. Свойства определителей и вычисление определителей произвольного порядка. Обратная матрица, условие ее существования и способ нахождения.
2.3	Однородные и неоднородные системы линейных алгебраических уравнений. Проводится в форме практического занятия. Однородные и неоднородные системы, решения системы, совместные и несовместные системы, определенные и неопределенные системы. Решение в матричной форме, правило Крамера. Ранг матрицы и его нахождение. Общие системы линейных уравнений: условие совместности однородных и неоднородных систем (теорема Кронекера-Капелли); базисное решение. Эквивалентные преобразования и метод исключения Гаусса.
3.1	Линии второго порядка. Парабола. Эллипс. Гипербола. Упрощение линии

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
	второго порядка. Проводится в форме практического занятия. Линии второго порядка. Парабола. Эллипс. Гипербола. Упрощение линии второго порядка.
3.3	Поверхности второго порядка. Проводится в форме практического занятия. Цилиндрические поверхности. Конусы второго порядка. Эллипсоиды, гиперboloиды и параболоиды.
3.2	Линейные векторные пространства. Собственные значения и собственные векторы. Проводится в форме практического занятия. Определение и аксиомы линейного пространства. Примеры линейных пространств. Элементарные следствия из аксиом линейного пространства. Линейная зависимость. Базис. Замена базиса. Формулы перехода к новому базису. Формулы последовательного перехода к новому базису. Преобразование координат вектора при замене базиса. Инвариантные подпространства. Собственные подпространства. Характеристическое уравнение.

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (полный текст приведен в приложении к рабочей программе)

### 6.1. Текущий контроль

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
1	1.1. Значение и роль линейной алгебры в экономике и других дисциплинах.	ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У.Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной	Сообщение	Сообщение оценивается в 10 баллов (10)



№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
			деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
2	2. Введение в линейную алгебру и многомерную геометрию.	ОПК-1	З. Знать, как применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Контрольная работа № 1 Часть 1	Эта часть контрольной работы состоит из 2-х заданий, каждое правильно решенное задание оценивается в 5 баллов (10)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
3		ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У.Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н.Владеть навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Контрольная работа № 1 Часть 2	Эта часть контрольной работы состоит из 2-х заданий, каждое правильно решенное задание оценивается в 5 баллов (10)
4		ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У.Уметь применять	Контрольная работа № 1 Часть 3	Эта часть контрольной работы состоит из 2-х заданий, каждое правильно решенное задание оценивается в 5 баллов (10)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
			естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
5	2.1. Элементы векторной алгебры.	ОПК-1	З. Знать, как применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и	Контрольная работа № 2	Контрольная работа состоит из 6-ти заданий. Полностью правильно выполненная работа оценивается в 20 баллов. (20)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
			общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
6	3.1. Линии второго порядка. Парабола. Эллипс. Гипербола. Упрощение линии второго порядка.	ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У.Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н.Владеть навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Тест № 1	10 вопросов, каждый правильный ответ оценивается в 2 балла. (20)
7	3.2. Линейные пространства. Задача о собственных	ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общеинженерные	Тест № 2	Каждый правильный ответ на вопрос теста

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
	векторах.		знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		оценивается в 2 балла (20)
				<b>Итого</b>	<b>100</b>

## 6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

Рабочим учебным планом предусмотрен Зачет в семестре 11.

### ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

1-й вопрос билета (20 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: Студент в процессе проведения испытания тестом. отвечает на соответствующие вопросы и выполняет задания, если итоговый процент правильных ответов в тесте менее 50% – то студент получает 0 баллов. Критерии оценки: 1 правильный ответ – 2 балла.

**Компетенция: ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

Знание: Знать, как применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

1. Кривые второго порядка. Гипербола. Основные характеристики.
2. Кривые второго порядка. Парабола. Основные характеристики.
3. Правило нахождения обратной матрицы и критерий ее существования.
4. Введите понятие  $n$ -мерного вектора. Установите соответствие между двумерными векторами и точками координатной плоскости.
5. Введите понятие векторного пространства  $R^n$ . Дайте определение скалярного произведения векторов и сформулируйте его свойства.
6. Введите следующие понятия: характеристические (собственные) числа квадратной матрицы и соответствующие им собственные векторы; идемпотентные матрицы основные свойства идемпотентных матриц.
7. Векторно-матричные операции: произведение матрицы на вектор как линейное преобразование векторов; его представление через векторы - столбцы и векторы строки матрицы.
8. Замкнутые и открытые шары в  $R^n$ . Линейные функции уравнения, неравенства и простейшие множества в  $R$ .
9. Квадратичные формы.
10. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс. Их основные характеристики.
11. Линейная зависимость и независимость векторов. Стандартный базис.
12. Обратная матрица, условие ее существования и способ нахождения.
13. Общие системы линейных алгебраических уравнений: условие совместности однородных и неоднородных систем (теорема Кронекера-Капелли).
14. Опишите правила сравнения векторов: нулевой вектор, равенство и неравенства между векторами; неотрицательный ортант  $R^n_+$ . Введите арифметические операции над векторами, сформулируйте их свойства и дайте геометрическую интерпретацию в  $R^2$ .
15. Определить угол между прямыми. Сформулировать условия параллельности и перпендикулярности прямых.
16. Понятие матрицы, виды матриц, операции над матрицами и их свойства.
17. Понятие ранга матрицы. Вычисление ранга матрицы методом элементарных преобразований.
18. Понятие следа матрицы и его основные свойства.
19. Расстояние от точки до прямой.
20. Решение СЛАУ в матричном виде.
21. Решение СЛАУ по правилу Крамера. Метод исключения Гаусса.
22. Системы линейных алгебраических уравнений с квадратной матрицей. Однородные и неоднородные системы, решения системы, совместные и несовместные системы, определенные и неопределенные системы.
23. Составьте параметрические уравнения прямой, проходящей через точку в заданном направлении; уравнение луча; отрезка. Запишите уравнение плоскости и ее нормали. Определите полупространства в  $R^n$ , и дайте их геометрическую интерпретацию в  $R^n$ .
24. Стандартный базис и разложение произвольного вектора по базису. Направляющие косинусы векторов.
25. Сформулируйте и докажите свойства определителей. Правило вычисления определителей произвольного порядка.
26. Что называется, нормой (длина) вектора; определите расстояние между векторами (точками в  $R^n$ ). Угол между векторами; ортогональность векторов.

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

2-й вопрос билета (40 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: Практическое задание. Студент решает предложенный пример или задачу, преподаватель проверяет письменное решение, при необходимости задает вопрос. Правильно выбранный метод решения задачи или примера – до 10 баллов, верный ход решения задачи, но не доведение решения до логического завершения – до 10 баллов, полностью верное решение и грамотный ответ на вопрос – до 20 баллов..

**Компетенция: ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

Умение: Уметь применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Задача № 1. Задание на проверку умений вычислять определители различных порядков

Задача № 2. Задание на проверку умений решать задачи по аналитической геометрии

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

3-й вопрос билета (40 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: Практическое задание. Студент решает предложенный пример или задачу, преподаватель проверяет письменное решение, при необходимости задает вопрос. Правильно выбранный метод решения задачи или примера – до 10 баллов, верный ход решения задачи, но не доведение решения до логического завершения – до 10 баллов, полностью верное решение и грамотный ответ на вопрос – до 20 баллов..

**Компетенция: ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

Навык: Владеть навыками применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Задание № 1. Задания на проверку навыков. Найти значение матричного выражения

Задание № 2. Задания на проверку навыков. Решение матричных уравнений

## ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
**«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «БГУ»)**

Направление - 09.03.03 Прикладная  
информатика  
Профиль - Информационные системы и  
технологии в управлении  
Кафедра математических методов и  
цифровых технологий  
Дисциплина - Линейная алгебра

## БИЛЕТ № 1

1. Тест (20 баллов).
2. Задание на проверку умений вычислять определители различных порядков (40 баллов).
3. Задания на проверку навыков. Решение матричных уравнений (40 баллов).

Составитель \_\_\_\_\_ Т.И. Белых

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Родионов

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **а) основная литература:**

1. Сидоренко Г. В. Линейная алгебра и линейные экономические модели. учеб. пособие/ Г. В. Сидоренко.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2009.-180 с.
2. Малугин В. А. Математика для экономистов: линейная алгебра. Задачи и упражнения. допущено УМО по классическому унив. образованию. учеб. пособие для вузов/ В. А. Малугин.- М.: ЭКСМО, 2006.-173 с.
3. Белых Т.И., Бурдуковская А.В. Математика в экономике. Часть IX. Линейная алгебра и элементы аналитической геометрии.- Изд-во БГУ, 2018.- 105 с.
4. Шеина Г.В. Теория и практика решения задач по алгебре. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Шеина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Прометей, 2015. — 100 с. — 978-5-9905886-4-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58226.html>
5. Элементы линейной алгебры [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Гулай [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Сервисшкола, 2017. — 88 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76070.html>

### **б) дополнительная литература:**

1. Кремер Н. Ш., Фридман М. Н. Линейная алгебра. рек. М-вом образования РФ. учебник и практикум/ Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман.- М.: Юрайт, 2014.-307 с.
2. Шевцов Г. С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты. учеб. пособие/ Г. С. Шевцов.- М.: Финансы и статистика, 2003.-575 с.
3. Ахметгалиева В.Р. Математика. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Р. Ахметгалиева, Л.Р. Галяутдинова, М.И. Галяутдинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2017. — 60 с. — 978-5-93916-552-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65863.html>
4. Беликова, Г. И. Математика. Часть 1 : учебное пособие / Г. И. Беликова. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2012. — 232 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/12495.html>
5. Высшая математика. Том 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебник / А.П. Господариков [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский горный университет, 2015. — 105 с. — 978-5-94211-710-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71687.html>
6. Шеина Г.В. Теория и практика решения задач по алгебре. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Шеина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский педагогический государственный университет, 2015. — 120 с. — 978-5-4263-0218-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70155.html>
7. Шерстов С.В. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Матрицы и системы уравнений [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С.В. Шерстов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2015. — 17 с. — 978-5-87623-970-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64171.html>



## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Сайт Байкальского государственного университета, адрес доступа: <http://bgu.ru/>, доступ круглосуточный неограниченный из любой точки Интернет
- Университетская библиотека онлайн, адрес доступа: <http://www.biblioclub.ru/>. доступ круглосуточный неограниченный из любой точки Интернет при условии регистрации в БГУ

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Изучать дисциплину рекомендуется в соответствии с той последовательностью, которая обозначена в ее содержании. Для успешного освоения курса обучающиеся должны иметь первоначальные знания в области школьной математики.

На лекциях преподаватель озвучивает тему, знакомит с перечнем литературы по теме, обосновывает место и роль этой темы в данной дисциплине, раскрывает ее практическое значение. В ходе лекций студенту необходимо вести конспект, фиксируя основные понятия и проблемные вопросы.

Практические (семинарские) занятия по своему содержанию связаны с тематикой лекционных занятий. Начинать подготовку к занятию целесообразно с конспекта лекций. Задание на практическое (семинарское) занятие сообщается обучающимся до его проведения. На семинаре преподаватель организует обсуждение этой темы, выступая в качестве организатора, консультанта и эксперта учебно-познавательной деятельности обучающегося.

Изучение дисциплины (модуля) включает самостоятельную работу обучающегося.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренные учебным планом);
- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
- прием и защита лабораторных работ (во время проведения занятий);
- выполнение курсовых работ в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых работ в часы, предусмотренные учебным планом) и др.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- самостоятельное изучение отдельных тем или вопросов по учебникам или учебным пособиям;
- написание рефератов, докладов;
- подготовка к семинарам и лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и др.

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

В учебном процессе используется следующее программное обеспечение:  
– MS Office,

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):**

- В учебном процессе используется следующее оборудование:
- Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза,
  - Учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения,
  - Мультимедийный класс,
  - Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий