

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ»**

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор РГАИС  
А.О. Аракелова  
2 мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«МАТЕМАТИКА»**

**Направление подготовки: 09.03.02 «Информационные системы и  
технологии»**

**Профиль: «Администрирование информационных систем»,  
Квалификация (степень) выпускника – бакалавр  
Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная**

**Москва – РГАИС – 2023**

**Разработчик:** к.ф.-м..н., доцент, доцент кафедры «Общеобразовательных дисциплин» Луканкин А.Г. Математика. // Рабочая программа учебной дисциплины предназначена для обучающихся по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» — М.: Российская государственная академия интеллектуальной собственности (РГАИС), кафедра «Общеобразовательных дисциплин», 2023. — 35 с.

---

**Согласовано:**

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена и рекомендована на заседании Учебно-методической комиссии (протокол от 21.03.2023 №4/1)

© ФГБОУ ВО РГАИС, 2023

# **1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

## **1.1. Цель и задачи дисциплины**

**Цели** освоения дисциплины: усвоение основных понятий и методов математического анализа, предусмотренных ФГОС ВО, овладение навыками применения математических методов, а также формирование у обучающегося требуемого набора компетенций, соответствующих его направлению подготовки и обеспечивающих его конкурентоспособность на рынке труда.

**Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:**

- изучить основные понятия, определения, теоремы и методы, формирующие общую математическую подготовку и развивающие абстрактное, логическое и творческое мышление;
- уметь самостоятельно изучать учебную и научную литературу, содержащую математические факты и результаты;
- уметь четко формулировать задачу и находить соответствующий алгоритм и метод ее решения;
- освоить теоретические основы для успешного изучения дисциплин, использующих математические методы и модели.

## **1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Математика» представляет собой дисциплину базовой части учебного плана.

Дисциплина «Математика» базируется на теоретических знаниях, практических умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении школьного курса математики. Освоение дисциплины «Математика» способствует лучшему усвоению дисциплин «Математический анализ» и «Теория вероятностей и математическая статистика». Для успешного освоения дисциплины необходимо уметь осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

«Математика» – комплексное научное направление, имеющее междисциплинарный характер, содействующее развитию других научных направлений и тем самым выполняющее интегративную функцию в системе наук. Дисциплина «Математика» имеет логическую и содержательно-методическую связь с основными дисциплинами ОПОП бакалавриата, в

рамках которых будущим бакалаврам необходимы навыки использовать результаты расчетов и полученных выводов в практической деятельности при решении поставленной задачи.

Знания, умения, навыки и компетенции, полученные обучающимися при изучении данной дисциплины, находят широкое применение в творческой и научно-исследовательской деятельности бакалавра.

Дисциплина «Математика» изучается на 1 курсе (1 и 2 семестры). Форма контроля – зачет и экзамен.

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ (АСТРОНОМИЧЕСКИХ) ЧАСОВ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Виды занятий	Объем дисциплины		
	Форма обучения		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем зачетных единиц	7	7	7
Общая трудоемкость в часах	252	252	252
Аудиторные занятия	204	136	42
Лекции	68	68	20
Практические занятия (семинары)	136	68	22
Самостоятельная работа	21	89	197
Контроль	27	27	13
Форма контроля	Зачет, экзамен	Зачет, экзамен	Зачет, экзамен

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 3.1. Учебно-тематический план курса и распределение компетенций по темам занятий:

Наименование темы	Формируемые компетенции (или их части)		
	УК-1	УК-2	ОПК-1
Тема 1. Векторные величины. Операции над векторами	+	+	+
Тема 2. Матрицы. Операции над матрицами.	+	+	+
Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости.	+	+	+
Тема 4. Аналитическая геометрия в пространстве.	+	+	+
Тема 5. Элементы линейной алгебры	+	+	+

#### 3.2. Содержание разделов дисциплины (модуля) и контрольные вопросы для самостоятельной работы (самоконтроля) обучающихся

### **РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ И ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ.**

#### **Тема 1.1. Векторные величины. Операции над векторами**

Скалярные и векторные величины. Угол между векторами. Проекция вектора на ось. Сумма векторов. Разность двух векторов. Произведение вектора на число.

*Контрольные вопросы:*

1. Что называется вектором?
2. Чем отличается векторная величина от скалярной? Приведите примеры скалярных и векторных величин.
3. Какие векторы называются равными?
4. Какой вектор называется нулевым? Имеет ли он направление?
5. Какие векторы называются коллинеарными?
6. Какие векторы называются противоположными?

7. Какие векторы называются компланарными?
8. Что называется углом между векторами?
9. Какие векторы называются ортогональными?
10. Какой вектор называется единичным?
11. Что называется проекцией вектора на ось?
12. Что называется суммой двух векторов?
13. Что называется разностью двух векторов?
14. Что называется произведением ненулевого вектора на число?
15. В чем состоит необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов?
16. Что называется линейной комбинацией векторов  $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \dots, \vec{a}_n$ ?
17. Что означает выражение «вектор разложен по данным векторам»?
18. Что называется декартовой прямоугольной системой координат на плоскости?
19. Что называется координатами вектора на плоскости?
20. Как записывается разложение любого вектора на плоскости по двум взаимно перпендикулярным векторам?
21. Как находятся координаты суммы, разности векторов и произведения вектора на число?
22. Какой вектор называется радиус-вектором точки?
23. Как найти координаты вектора, если известны координаты его начала и конца?
24. Как расположена точка относительно прямоугольной системы координат в пространстве, если: а) одна её координата равна нулю; б) две её координаты равны нулю.
25. Объясните, почему все точки, лежащие на прямой, параллельной плоскости  $Oxy$ , имеют одну и ту же аппликату.
26. Даны точки  $A(2;4;5)$ ,  $B(3;x;y)$ ,  $C(0;4;z)$ ,  $D(5;t;u)$ . При каких значениях  $x, y, z, t, u$  эти точки лежат: а) в плоскости, параллельной плоскости  $Oxy$ ; б) в плоскости, параллельной плоскости  $Oxz$ ; в) на прямой, параллельной оси  $Ox$ ?
27. Найдите координаты вектора  $\vec{CA}$ , если  $\vec{AB} = \{x_1; y_1; z_1\}$ ,  $\vec{BC} = \{x_2; y_2; z_2\}$ .
28. Первая и вторая координаты ненулевого вектора  $\vec{a}$  равны нулю. Как расположен вектор  $\vec{a}$  по отношению к оси: а)  $Oz$ ; б)  $Ox$ ; в)  $Oy$ ?
29. Первая координата ненулевого вектора  $\vec{a}$  равна нулю. Как расположен вектор  $\vec{a}$  по отношению: а) к плоскости  $Oxz$ ; б) к оси  $Ox$ ?
30. Коллинеарны ли векторы: а)  $\vec{a} = \{-5; 3; -1\}$  и  $\vec{b} = \{6; -10; -2\}$ ; б)  $\vec{a} = \{-2; 3; 7\}$  и  $\vec{b} = \{-1; 1,5; 3,5\}$ ?
31. Длина радиус-вектора точки  $M$  равна 1. Может ли абсцисса точки  $M$  равняться: а) 1; б) 2?
32. Длина вектора  $\vec{a}$  равна 3. Может ли одна из координат вектора  $\vec{a}$  равняться: а) 3; б) 5?

33. Абсцисса точки  $M_1$  равна 3, а абсцисса точки  $M_2$  равна 6. 1) Может ли длина отрезка  $M_1M_2$  быть равной 2? 2) как расположен отрезок  $M_1M_2$  по отношению к оси  $Ox$ , если его длина равна 3?
34. Дайте определение скалярного произведения двух векторов.
35. Что называется скалярным квадратом вектора?
36. В чем состоит необходимое и достаточное условие перпендикулярности двух ненулевых векторов?
37. Чему равно скалярное произведение двух векторов, заданных своими координатами?
38. Что называют длиной вектора?
39. Что называют углом между векторами?
40. Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  имеют длины  $a$  и  $b$ . Чему равно скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если: а) векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  сонаправлены; б) векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  противоположно направлены; в) векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  перпендикулярны; г) угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  равен  $60^\circ$ ; д) угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  равен  $120^\circ$ ?
41. При каком условии скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ : а) положительно; б) отрицательно; в) равно нулю?
42. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Перпендикулярны ли векторы: а)  $\overrightarrow{AD}$  и  $\overrightarrow{D_1 C_1}$ ; б)  $\overrightarrow{BD}$  и  $\overrightarrow{CC_1}$ ; г)  $\overrightarrow{A_1 C_1}$  и  $\overrightarrow{AD}$ ; д)  $\overrightarrow{DB}$  и  $\overrightarrow{D_1 C_1}$ .
43. Первые координаты векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  равны соответственно 1 и 2. Может ли скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  быть: а) меньше 2; б) равно 2; в) больше 2?
44. Что называется векторным произведением вектора  $\vec{a}$  на вектор  $\vec{b}$ ?
45. Сформулируйте необходимое и достаточное условие коллинеарности двух ненулевых векторов.
46. Какие свойства векторного произведения вы знаете?
47. Запишите формулу для вычисления векторного произведения двух векторов, заданных своими координатами.
48. Что называется смешанным произведением векторов  $\vec{a}, \vec{b}$  и  $\vec{c}$ ?
49. В чем состоит геометрический смысл абсолютной величины смешанного произведения трех некопланарных векторов?
50. Чему равно смешанное произведение трех векторов, заданных своими координатами?
51. В чем состоит необходимое и достаточное условие компланарности трех векторов, заданных своими координатами?

**Тема 1.2. Матрицы и определители матриц. Методы решения систем линейных уравнений.** Матрицы и определители матриц. Метод Крамера. Решение систем уравнений в матричной форме.



*Контрольные вопросы:*

1. Что называется матрицей?
2. Что называется определителем матрицы?
3. По какой формуле вычисляется определитель второго порядка?
4. По какой формуле вычисляется определитель третьего порядка?
5. Что называют минором и алгебраическим дополнением?
6. Как вычислить определитель  $n$ -го порядка?
7. Какая матрица называется невырожденной?
8. Что называется решением системы трех линейных алгебраических уравнений с тремя неизвестными?
9. Что называется матрицей системы трех линейных уравнений?
10. Сформулируйте теорему Крамера.
11. В каком случае системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными имеет единственное решение?
12. Какая система трех линейных уравнений с тремя неизвестными называется однородной?
13. Может ли однородная система трех линейных уравнений с тремя неизвестными не иметь ни одного решения?
14. Какие матрицы называют равными?
15. Что называют суммой матриц?
16. Какими свойствами обладает операция сложения матриц?
17. Что называют произведением матрицы на скаляр?
18. Какими свойствами обладает операция умножения матрицы на скаляр?
19. Что называют матричным произведением?
20. Сформулируйте свойства матричного произведения.
21. Что называют единичной матрицей?
22. Дайте определение обратной матрицы.
23. Какие способы нахождения обратной матрицы вы знаете?
24. Как перейти от системы линейных алгебраических уравнений к матричному уравнению?
25. Какой формулой выражается решение матричного уравнения?

**Тема 1.3. Основы аналитической геометрии на плоскости.**

Уравнения прямой на плоскости. Кривые второго порядка.

*Контрольные вопросы:*

1. Запишите уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Во всех ли случаях это уравнение справедливо?
2. Запишите уравнение прямой в отрезках.
3. Что называется углом наклона прямой, угловым коэффициентом прямой?

4. Запишите уравнение прямой, проходящей через данную точку параллельно заданному вектору.
5. Запишите уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно заданному вектору.
6. Какое уравнение называется общим уравнением прямой?
7. Какие кривые называются кривыми второго порядка?
8. Что называется эллипсом?
9. Какие точки плоскости называются фокусами эллипса? Как называется расстояние между фокусами?
10. Какой вид имеет каноническое уравнение эллипса?
11. Какие точки эллипса называются его вершинами?
12. Что называется большой и малой осью эллипса; его полуосями?
13. Что называется гиперболой?
14. Запишите каноническое уравнение гиперболы.
15. Какие прямые называются асимптотами гиперболы?
16. Что называется параболой?
17. Какая точка плоскости называется вершиной параболы; фокусом параболы?
18. Запишите каноническое уравнение параболы.
19. Какие множества точек могут быть заданы уравнением второго порядка с двумя переменными?

#### **Тема 1.4. Основы аналитической геометрии в пространстве.**

Прямая и плоскость. Поверхности второго порядка.

##### *Контрольные вопросы:*

1. Запишите уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
2. Запишите уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно заданному вектору.
3. По какой формуле находят косинус угла между плоскостями.
4. Сформулируйте условие параллельности и ортогональности двух плоскостей.
5. Какой вид имеют уравнения прямой в пространстве, проходящей через две данные точки; проходящей через данную точку параллельно данному вектору?
6. В чем состоят условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости?
7. Какие поверхности называются поверхностями второго порядка?
8. Имеет ли эллипсоид плоскости симметрии?
9. В каком случае получается двуполостный гиперболоид вращения?

10. Какими свойствами обладает эллиптический параболоид?
11. Имеет ли гиперболический параболоид оси симметрии?
12. Что такое конические сечения?

## **РАЗДЕЛ 2. ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ.**

### **Тема 2.1. Линейное $n$ -мерное пространство.**

Определение линейного пространства. Размерность линейного пространства. Линейная зависимость векторов. Базис и координаты в  $n$ -мерном пространстве. Преобразование координат при изменении базиса.

*Контрольные вопросы:*

1. Дайте определение  $n$ -мерного линейного пространства.
2. Что называют вектором линейного пространства?
3. В каком случае линейное пространство называют комплексным?
4. Что называют линейной комбинацией векторов?
5. Какие векторы называют линейно независимыми?
6. Дайте определение размерности пространства.
7. Сформулируйте определение базиса  $n$ -мерного линейного пространства.
8. Что называют разложением вектора по базису?
9. Дайте определение координат вектора.
10. Как происходит преобразование координат при изменении базиса?

### **Тема 2.2. Евклидово пространство.**

Определение евклидова пространства. Длина вектора. Угол между векторами. Неравенство Коши-Буняковского. Ортогональный базис.

*Контрольные вопросы:*

1. Дайте определение евклидова пространства.
2. Какие операции над векторами введены в евклидовом пространстве?
3. Что называют длиной вектора?
4. Что называют углом между векторами?
5. Запишите неравенство Коши-Буняковского.
6. Сформулируйте определение ортогонального базиса.

### **Тема 2.3. Линейные преобразования.**

Определение линейного преобразования. Представление линейного преобразования матрицей. Действия над линейными преобразованиями.

*Контрольные вопросы:*

1. Что называют преобразованием?

2. Какие преобразования называют линейными?
3. Приведите примеры линейных преобразований.
4. Что называют матрицей линейного преобразования?
5. Какие действия над линейными преобразованиями вы знаете?

**Тема 2.4. Собственные векторы и собственные значения линейного преобразования.** Собственные векторы и собственные значения линейного преобразования. Собственные векторы и собственные значения матрицы.

*Контрольные вопросы:*

1. Что называют собственным вектором и собственным значением линейного преобразования?
2. Дайте определение собственного вектора и собственного значения матрицы?
3. Что называют характеристическим определителем и характеристическим уравнением матрицы?

**Тема 2.5. Примеры линейных преобразований.**

Растяжение. Сдвиг. Зеркальное отражение. Вращение. Проектирование.

*Контрольные вопросы:*

1. Какое линейное преобразование называют растяжением, сдвигом, зеркальным отражением, проектированием, вращением?
2. Запишите матрицы этих преобразований.

**Тема 2.6. Тензоры.**

Понятие о тензорах. Сложение тензоров.  
Умножение тензоров. Свертывание тензоров.

*Контрольные вопросы:*

1. Что называют тензором нулевого ранга, первого ранга, второго ранга?
2. Сколько компонент объединяют эти тензоры в трехмерном пространстве?
3. Какими свойствами должен обладать тензор, описывающий физическую величину?
4. Какие операции введены над тензорами?
5. Что называют сверткой тензора?

### **3.3 Активные и интерактивные формы проведения занятий**

В качестве активных форм проведения занятий по дисциплине предлагается две формы: лекция-беседа и консультационная работа преподавателя. Выбор интерактивной формы предоставляется непосредственно преподавателю.

Лекция-беседа предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Неоспоримым преимуществом лекции-беседы является возможность расширить круг мнений сторон, привлечь коллективные знания и опыт, что имеет большое значение в активизации мышления обучающихся. Вопросы преподаватель может адресовать как всей аудитории, так и кому-то конкретно. Они могут быть как простые, способные сосредоточить внимание на отдельных важнейших элементах темы, так и проблемные. Обучающиеся, продумывая ответ на заданный вопрос, получают возможность самостоятельно прийти к тем выводам и обобщениям, которые преподаватель должен был сообщить им в качестве новых знаний, либо понять глубину и важность обсуждаемой проблемы, что повышает интерес и степень восприятия материала.

Консультационная работа преподавателя предполагает два вида консультаций: групповые и индивидуальные. На групповой консультации преподаватель называет тему предстоящего семинарского занятия, вопросы и порядок их обсуждения; дает краткий обзор источников и раскрывает их значение для наиболее полного рассмотрения соответствующих теоретических проблем. При этом он обращает внимание на наиболее сложные вопросы, на которые нужно обратить более пристальное внимание при разборе темы, дает советы о путях их преодоления; рекомендует наиболее целесообразные способы организации самостоятельной работы. Проведение индивидуальных консультаций проводится преподавателем в специально отведенное время. В этом случае к нему за помощью могут обратиться как те, кто испытывает трудности в изучении данной темы, так и обучающиеся, которые хотели бы более глубоко разобраться в вопросах семинара.

Интерактивное обучение по дисциплине предполагает: регулярное обновление и использование электронных учебно-методических материалов; использование современных мультимедийных средств обучения; проведение аудиторных занятий в режиме реального времени посредством Интернета, когда обучающиеся и преподаватели имеют возможность не только слушать лекции, но и обсуждать ту или иную тематику, участвовать в прениях и т.д.

С целью качественной подготовки обучающихся по представленной дисциплине предполагается изучение дисциплины в следующих интерактивных формах: 1) работа в малых группах; 2) дискуссия.

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе. Работа в малой группе — неотъемлемая часть многих интерактивных методов, например, таких, как мозаика, дебаты, общественные слушания, почти все виды имитаций и др.

При организации групповой работы, следует обращать внимание на следующие ее аспекты. Нужно убедиться, что обучающиеся обладают знаниями и умениями, необходимыми для выполнения группового задания. Нехватка знаний очень скоро даст о себе знать — обучающиеся не станут прилагать усилий для выполнения задания. Надо стараться сделать свои инструкции максимально четкими. Маловероятно, что группа сможет воспринять более одной или двух, даже очень четких, инструкций за один раз, поэтому надо записывать инструкции на доске и (или) карточках. Надо предоставлять группе достаточно времени на выполнение задания.

Дискуссия как метод интерактивного обучения успешно применяется в системе учебных заведений на Западе, в последние годы стала применяться и в нашей системе образования. Метод дискуссии (учебной дискуссии) представляет собой «вышедшую из берегов» эвристическую беседу. Смысл данного метода состоит в обмене взглядами по конкретной проблеме. Это активный метод, позволяющий научиться отстаивать свое мнение и слушать других.

Обычно предполагается, что из мышления рождается ответ на высказывание оппонента в дискуссии, поэтому разномыслие и рождает дискуссию. Однако дело обстоит как раз наоборот: спор, дискуссия рождает мысль, активизирует мышление, а в учебной дискуссии к тому же обеспечивает сознательное усвоение учебного материала как продукта мыслительной его проработки.

Метод дискуссии используется в групповых формах занятий: на семинарах-дискуссиях, собеседованиях по обсуждению итогов выполнения заданий на практических и лабораторных занятиях, когда обучающимся нужно высказываться. На лекции дискуссия в полном смысле развернуться не может, но дискуссионный вопрос, вызвавший сразу несколько разных ответов из аудитории, не приведя к выбору окончательного, наиболее правильного из

них, создает атмосферу коллективного размышления и готовности слушать преподавателя, отвечающего на этот дискуссионный вопрос.

Дискуссия на семинарском (практическом) занятии требует продуманности и основательной предварительной подготовки обучаемых. Нужны не только хорошие знания (без них дискуссия беспредметна), но также наличие у обучающихся умения выражать свои мысли, четко формулировать вопросы, приводить аргументы и т. д. Учебные дискуссии обогащают представления обучающихся по теме, упорядочивают и закрепляют знания.

## **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **4.1. Методические рекомендации по самостоятельному изучению курса (дисциплины)**

Посещение лекционных занятий и конспектирование рассматриваемых на них материалов является недостаточным условием для усвоения необходимых знаний по предмету. Самостоятельная работа обучающихся при изучении данного курса включает: подготовку к коллоквиумам, охватывающим значительную часть теоретического материала; оформление отчетов по индивидуальным заданиям по отдельным разделам дисциплины и подготовку их к защите; подготовку к контрольным работам; реферативную работу с рекомендованными источниками.

При подготовке к зачету каждый обучающийся должен индивидуально готовиться по темам дисциплины, читая конспекты лекций и рекомендуемую учебную и справочную литературу, усваивая определения, схемы и принципы соответствующих расчетов. Самостоятельная работа позволяет обучающемуся в спокойной обстановке подумать и разобраться с информацией по теме, структурировать знания. Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась надолго, целесообразно изучать ее поэтапно, в предлагаемой последовательности, поскольку последующий материал связан с предыдущим. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

При выполнении индивидуальных заданий обучающийся использует приобретенные на практических занятиях навыки расчетов, самостоятельно изучает примеры из лекций и соответствующего раздела дисциплины. Самостоятельная работа при выполнении индивидуальных заданий требует изучения и использования справочных материалов. Залогом успеха в приобретении знаний и навыков по дисциплине является синхронизация выполняемых индивидуальных заданий по срокам с лекционным материалом и разбираемым на практических занятиях.



## 4.2. Глоссарий

**Вектор.** Величины, характеризующиеся численным значением, направлением и складывающиеся геометрически (по правилу треугольника или параллелограмма) называются *векторными*.

**Векторным произведением** вектора  $\vec{a}$  на неколлинеарный ему вектор  $\vec{b}$  называется вектор  $[\vec{a}, \vec{b}]$  длина которого равна произведению длин векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  на синус угла между ними  $||[\vec{a}, \vec{b}]|| = |\vec{a}||\vec{b}|\sin(\widehat{\vec{a}, \vec{b}})$ , направленный перпендикулярно к плоскости в которой лежат исходные вектора так, чтобы с его конца поворот от первого вектора ко второму по наименьшей дуге выглядел против часовой стрелки.

**Вращение.** Матрица

$$A = \begin{pmatrix} \cos \varphi & \sin \varphi \\ -\sin \varphi & \cos \varphi \end{pmatrix}$$

Где  $\lambda$  – произвольный угол, определяет линейное преобразование

$$\begin{cases} x' = x \cos \varphi - y \sin \varphi \\ y' = x \sin \varphi + y \cos \varphi \end{cases}$$

такое преобразование в прямоугольной системе координат задает поворот плоскости на угол  $\varphi$  против часовой стрелки относительно начала координат.

**Гиперболой** называется множество точек плоскости, для каждой из которых модуль разности расстояний до двух данных точек той же плоскости постоянен и меньше расстояния между этими точками. Данные точки называются *фокусами гиперболы*, а расстояние между ними – *фокальным расстоянием*.

**Длина вектора.** Длиной вектора  $x$  в евклидовом пространстве называется число

$$\sqrt{(x, x)}.$$

Длину вектора  $x$  будем обозначать через  $|x|$ .

**Зеркальное отражение.** Матрица

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

определяет линейное преобразование

$$\begin{cases} y_1 = x_1, \\ y_2 = -x_2. \end{cases}$$

такое преобразование в прямоугольной системе координат представляет собой зеркальное отражение точек плоскости относительно оси  $Ox_1$ .

**Евклидово пространство.** Аффинное пространство, в котором определено скалярное произведение, удовлетворяющее условиям 1 – 4, называется *евклидовым*.

**Инварианты тензора** - комбинации его компонент, не меняющиеся при преобразовании координат.

**Коллинеарные векторы.** Два ненулевых вектора называются *коллинеарными*, если их направления совпадают или противоположны. Нулевой вектор считается коллинеарным любому вектору.

**Компланарные векторы.** Векторы в пространстве называются *компланарными*, если они параллельны одной и той же плоскости.

**Координатами вектора** называются проекции вектора на на оси координат. Проекция вектора на ось  $Ox$  называется первой координатой или  $x$  координатой, а проекция на ось  $Oy$  – второй координатой или  $y$  координатой.

**Линейное преобразование.** Преобразование  $A$  называется *линейным*, если оно определено для всех векторов пространства, причем для любых векторов  $x_1$  и  $x_2$  этого пространства и любого скаляра  $\alpha$  справедливы равенства

$$\begin{aligned} A(x_1 + x_2) &= Ax_1 + Ax_2, \\ A(\alpha x_1) &= \alpha Ax_1. \end{aligned}$$

**Матрицей** размерности  $m \times n$  называется прямоугольная таблица чисел, состоящая из  $m$  строк и  $n$  столбцов.

**Множество** представляет собой собрание или совокупность некоторых предметов или объектов, объединенных по некоторому признаку.

**Монотонные функции.** Числовая функция  $f$  называется *строго возрастающей*, если для любых  $x_1$  и  $x_2$  из области определения  $f$  таких, что  $x_1 < x_2$ , выполняется неравенство  $f(x_1) < f(x_2)$ . Числовая функция  $f$  называется *строго убывающей*, если для любых  $x_1$  и  $x_2$  из области определения  $f$  таких, что  $x_1 < x_2$ , выполняется неравенство  $f(x_1) > f(x_2)$ .

Строго возрастающие, возрастающие, строго убывающие и убывающие функции образуют класс *монотонных функций*.

**Обратная матрица.** Матрица  $A^{-1}$ , удовлетворяющая вместе с заданной матрицей  $A$  равенствам

$$AA^{-1} = A^{-1}A = E,$$

называется *обратной* к  $A$ .

**Объединением множеств  $A$  и  $B$**  называется такое множество  $C$ , которое состоит из всех элементов множеств  $A$  и  $B$  и только из них. В этом случае пишут  $C = A \cup B$  ( $\cup$  - знак объединения).

**Ограниченность множества.** Числовое множество  $A$  называют *ограниченным сверху (снизу)*, если существует такое действительное число  $M$  (число  $m$ ), что для каждого элемента  $x$  числового множества выполняется

неравенство  $x \leq M$  ( $x \geq m$ ). При этом число  $M$  (число  $m$ ) называется *верхней границей* (*нижней границей*) числового множества  $A$ .

Числовое множество  $A$  называется *ограниченным*, если оно ограничено снизу и сверху.

**Ограниченные функции.** Функция  $f$  с областью определения  $A$  называется *ограниченной*, если существует число  $M > 0$  такое, что для любых  $x$  из множества  $A$  выполняется неравенство

$$|f(x)| \leq M.$$

**Окрестность точки  $c$**  - любой интервал  $(a; b)$ , содержащий  $c$ , а  $\varepsilon$ -*окрестностью* (читается “эпсилон-окрестность”) точки  $c$  - интервал  $(c - \varepsilon; c + \varepsilon)$ , где  $\varepsilon > 0$ .

**Окружностью радиуса  $R$**  называется множество точек плоскости равноудаленных от заданной точки  $M_0$  той же плоскости. Т. е. произвольная точка окружности  $M$  должна удовлетворять условию:

$$|M_0 M| = R.$$

**Определитель матрицы.** Каждой квадратной матрице  $A$  ставится в соответствие число  $\det A$ , обладающее свойствами:

- 1) величина определителя матрицы не меняется при ее транспонировании;
- 2) если к матрице применить элементарное преобразование первого типа, то определитель изменит знак на противоположный;
- 3) если к матрице применить элементарное преобразование второго типа, то определитель не изменится;
- 4) умножение всех элементов некоторой строки (столбца) определителя на число  $k$  равносильно умножению определителя на это число  $k$ ;
- 5) если определитель имеет две одинаковые строки (столбца), то он равен нулю;
- 6) если все элементы некоторой строки (столбца) определителя равны нулю, то и сам определитель равен нулю;
- 7) если элементы двух строк (столбцов) определителя пропорциональны, то определитель равен нулю.

**Ортогональность векторов.** Векторы  $x$  и  $y$  называются *ортогональными*, если

$$(x, y) = 0.$$

**Отрезок.** Множество всех действительных чисел  $x$ , удовлетворяющих двойному неравенству  $a \leq x \leq b$ , называется *замкнутым промежутком* или *отрезком* с началом в точке  $a$  и концом в точке  $b$  и обозначается  $[a; b]$ . *Длиной отрезка*  $[a; b]$  назовем число равное  $b - a$ .

**Параболой** называется множество точек плоскости, для каждой из которых расстояние до заданной точки равно расстоянию до заданной прямой, не проходящей через заданную точку. Данная точка называется *фокусом* параболы, данная прямая называется *директрисой*.

**Пересечение множеств.** Множество  $C$ , состоящее из всех тех и только тех элементов, которые принадлежат каждому из данных множеств  $A$  и  $B$ ,

называют пересечением множеств  $A$  и  $B$  и обозначается  $A \cap B$  ( $\cap$  - знак пересечения).

**Периодическая функция.** Функция  $f$  с областью определения  $A$  называется *периодической*, если существует число  $l \neq 0$  такое, что для любых  $x$  и  $x \pm l$  из множества  $A$  выполняется равенство

$$f(x-l) = f(x) = f(x+l).$$

В этом случае число  $l$  называется *периодом* функции  $f$ .

**Преобразование.** Если каждому вектору  $x$   $n$ -мерного аффинного пространства поставлен в соответствие вектор  $y$  того же пространства, то функция  $y = A(x)$  называется *преобразованием*.

**Проектирование.** Матрица

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

определяет линейное преобразование

$$\begin{cases} x_1 = x_1 + 0x_2 + 0x_3 = x_1 \\ x_2 = 0x_1 + 0x_2 + 0x_3 = 0 \\ x_3 = 0x_1 + 0x_2 + 0x_3 = 0 \end{cases}$$

**Проекция вектора.** *Ортогональной проекцией* (или просто проекцией) вектора на ось называется число, равное произведению длины этого вектора на косинус угла между вектором и осью.

**Произведением матрицы  $A$  размерности  $m \times n$  на матрицу  $B$  размерности  $n \times q$**  называют матрицу  $P$  размерности  $m \times q$ , элементы которой  $p_{ij}$  определяются формулами:

$$p_{ij} = \sum_{k=1}^n a_{ik} b_{kj}, \quad (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, q).$$

**Произведением матрицы  $A$  на скаляр  $k$**  называют матрицу, элементы которой получены из элементов матрицы  $A$  умножением на  $k$ .

**Прямое (декартовое) произведение** множеств  $A$  и  $B$  называется множеством, элементами которого являются все упорядоченные пары  $(x; y)$ , в которых первым компонентом является элемент из  $A$ , вторым компонентом – элемент из  $B$ . Прямое произведение множеств  $A$  и  $B$  обозначается  $A \times B$  ( $\times$  – знак прямого произведения).

**Равенство векторов.** Два вектора называются равными, если они имеют равные численные значения, лежат на параллельных или совпадающих прямых и направлены в одну сторону.

**Равенство матриц.** Матрицы  $A$  и  $B$  называют *равными*, если они имеют одинаковые размерности и все элементы  $a_{ij}$  матрицы  $A$  совпадают с соответствующими элементами  $b_{ij}$  матрицы  $B$ .

**Разность множеств.** Множество  $C$ , которое состоит из всех элементов множества  $A$ , не принадлежащих множеству  $B$ , называют *разностью множеств  $A$  и  $B$*  и обозначают  $A \setminus B$

**Растяжение.** Матрица  $A = \begin{pmatrix} \lambda_1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  определяет линейное преобразование

$$\begin{cases} y_1 = \lambda_1 x_1, \\ y_2 = x_2. \end{cases}$$

**Свертывание тензоров.** *Свертыванием* называется суммирование компонент тензора по двум каким-либо индексам. Такую операцию можно проводить над тензорами, ранг которых не меньше двух.

**Сдвиг.** Матрица

$$A_s = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ a & 1 \end{pmatrix},$$

где  $a$  – любое действительное число, не равное нулю, определяет линейное преобразование

$$\begin{cases} y_1 = x_1, \\ y_2 = ax_1 + x_2. \end{cases}$$

**Скалярное произведение.** Будем говорить, что в вещественном пространстве определено *скалярное произведение*, если каждой паре векторов  $x$  и  $y$ , из этого пространства, поставлено в соответствие действительное число, которое обозначим через  $(x, y)$ , обладающее свойствами:

1.  $(x, y) = (y, x)$ ;
2.  $(\lambda x, y) = \lambda(x, y)$ , где  $\lambda \in \mathbf{R}$ ;
3.  $(x_1 + x_2, y) = (x_1, y) + (x_2, y)$ ;
4. Скалярное произведение вектора с самим собой неотрицательно:  
 $(x, x) \geq 0$ , и обращается в нуль лишь если  $x = 0$ .

**Смешанное произведение векторов** - скалярное произведение вектора  $[\vec{a}, \vec{b}]$  на вектор  $\vec{c}$ , носит название *смешанного произведения* векторов  $\vec{a}, \vec{b}$  и  $\vec{c}$  и обозначается  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$ .

**Собственные векторы и собственные значения линейного преобразования.** Всякий ненулевой вектор  $x$  называется *собственным вектором* линейного преобразования  $A$ , если найдется такое число  $\lambda$ , что будет выполняться равенство

$$Ax = \lambda x.$$

Это число  $\lambda$  называется *собственным значением* преобразования  $A$ , соответствующим собственному вектору  $x$ .

**Собственные векторы и собственные значения матрицы.** Всякий ненулевой столбец  $X$  называется *собственным вектором матрицы  $A$* , если найдется такое число  $\lambda$ , что будет выполняться равенство

$$AX = \lambda X.$$

Это число  $\lambda$  называется *собственным значением матрицы*  $A$ , соответствующим собственному вектору  $X$ .

**Суммой матриц**  $A$  и  $B$  одинаковой размерности называют матрицу  $S = A + B$ , элементы которой  $s_{ij}$  равны суммам соответствующих элементов матриц  $A$  и  $B$ :

$$s_{ij} = a_{ij} + b_{ij}.$$

При этом сумма будет матрицей с той же размерностью.

**Суммой тензоров**  $\tilde{A}$  и  $\tilde{B}$  одного ранга называют тензор  $\tilde{S} = \tilde{A} + \tilde{B}$  того же ранга, компоненты которого  $S_{ij}$  равны суммам соответствующих компонентов тензоров  $\tilde{A}$  и  $\tilde{B}$ .

**Тензор нулевого ранга** - скалярная величина  $u$ , инвариантная относительно преобразования координат.

**Тензор первого ранга** - величина  $\tilde{A}$  определяется в ортогональном базисе  $(\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3)$  тройкой чисел  $A_1, A_2, A_3$ , а в базисе  $(\vec{e}'_1, \vec{e}'_2, \vec{e}'_3)$  - числами  $A'_1, A'_2, A'_3$  и если эти числа преобразуются по закону

$$A'_i = \sum_k a_{ik} A_k.$$

**Тензор второго ранга** - физическая или геометрическая величина  $\tilde{L}$  определяется в некотором ортонормированном базисе  $(\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3)$  девятью числами  $L_{ik}$ , которые при переходе к другому базису  $(\vec{e}'_1, \vec{e}'_2, \vec{e}'_3)$  преобразуются по закону

$$L'_{ij} = \sum_m \sum_n a_{im} a_{jn} L_{mn}.$$

Числа  $L_{ik}$  называются координатами или компонентами тензора  $\tilde{L}$ .

**Транспонирование** - замена каждой строки матрицы её столбцом с тем же номером.

**Углом между векторами**  $x$  и  $y$  называется число

$$\varphi = \arccos \frac{(x, y)}{|x||y|},$$

т. е. положим

$$\cos \varphi = \frac{(x, y)}{|x||y|}, \quad 0 \leq \varphi \leq \pi.$$

**Функция.** Пусть заданы множества  $A$  и  $B$ . Через  $x$  обозначим произвольный элемент множества  $A$ , а через  $y$  - произвольный элемент множества  $B$ . Тогда, если каждому элементу  $x$  по какому-то правилу  $f$  поставлен в соответствие элемент  $y$ , единственный для каждого  $x$ , то говорят, что на множестве  $A$  задана функция  $f$  со значениями из множества  $B$ .

**Четность функции.** Функция  $f$  с областью определения  $A$  называется *четной*, если для любых  $x$  и  $-x$  из множества  $A$  выполняется равенство  $f(-x) = f(x)$ .

Функция  $f$  с областью определения  $A$  называется *нечетной*, если для любых  $x$  и  $-x$  из множества  $A$  выполняется равенство  $f(-x) = -f(x)$ .

**Элементарными преобразованиями** строк (столбцов) матрицы называют преобразования следующих трех типов:

*1-го типа* - перемена местами двух строк матрицы.

*2-го типа* - сложение одной строки матрицы с другой ее строкой, умноженной на ненулевое число.

*3-го типа* - умножение строки матрицы на ненулевое число.

**Эллипсом** называется множество точек плоскости, для каждой из которых сумма расстояний до двух заданных точек той же плоскости постоянна и больше расстояния между этими точками. Заданные точки называются *фокусами* эллипса, а расстояние между ними – *фокальным расстоянием*.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Оценка качества освоения обучающимися образовательных программ включает в себя порядок, периодичность, систему оценок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с положением ФГБОУ ВО РГАИС «Об осуществлении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

Основными задачами текущего контроля успеваемости является систематический мониторинг за формированием компетенций, предусмотренных ФГОС ВО и ООП, повышение качества знаний обучающихся, приобретение и развитие навыков самостоятельной работы, повышение академической активности обучающихся.

### **Критерии оценки обучающихся**

**Текущая аттестация** (текущий контроль) уровня усвоения содержания дисциплины возможно проводить в ходе всех видов учебных занятий методами устного и письменного опроса (работ), в процессе выступлений, обучающихся на практических занятиях, защиты рефератов, а также посредством тестирования.

Качество письменных работ оценивается исходя из того, что обучающиеся:

- выбрали и использовали форму и стиль изложения, соответствующие целям и содержанию дисциплины;
- применили связанную с темой информацию, используя при этом понятийный аппарат специалиста в данной области;
- представили структурированный и грамотно написанный текст, имеющий связное содержание.

Тестовые материалы оцениваются по процентному соотношению правильных вариантов. Количество правильных ответов в пределах от 90 до 100 % - «отлично»; в пределах от 75 до 89 % - «хорошо»; в пределах от 50 до 74 % - «удовлетворительно»; менее 50 % - «неудовлетворительно».

**Сдача зачета** происходит в устной форме по билетам. В ходе зачета студент должен продемонстрировать знания и умения по предмету учебного курса. Качество ответов студентов и выполнение заданий оценивается: «зачтено», «зачтено с оценкой» и/или «не зачтено», «не зачтено с оценкой».



**«зачтено», «зачтено с оценкой»:**

- полные, осознанные знания в рамках курса лекций и дополнительной литературы, логичное и грамотное изложение материала.

**«не зачтено» «не зачтено с оценкой»:**

- допускаются существенные ошибки в знании курса лекций, при ответе вскрывается ошибочное понимание основных понятий курса.

**Сдача экзамена** происходит в устной форме по билетам.

Качество ответов на экзамене оцениваются на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, если:

- даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно решены практические задачи;
- ответы были четкими и краткими, основные мысли излагались в строгой логической последовательности;
- обучающийся продемонстрировал умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, если:

- даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания;
- в ответах не всегда выделялось главное, при решении практических задач не всегда использовались рациональные методики расчётов;
- ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если:

- даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, при решении практических задач студент использовал прежний опыт и не применял новые методики выполнения расчётов, однако на уточняющие вопросы даны в целом правильные ответы;
- при ответах не выделялось главное;
- ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности;
- на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если не выполнены требования, соответствующие оценке «удовлетворительно».

Обучающиеся, пропустившие свыше 75% учебного времени, не аттестуются по итогам семестра. Вопрос об аттестации таких обучающихся решается в индивидуальном порядке.

### 4.3. Список вопросов к зачету

#### *Аналитическая геометрия и элементы линейной алгебры*

1. Матрица, размерность матрицы, единичная матрица.
2. Определитель матрицы второго порядка.
3. Определитель матрицы третьего порядка.
4. Метод Крамера решения систем линейных уравнений.
5. Произведение матрицы на число.
6. Сумма матриц.
7. Произведение матриц.
8. Скалярные и векторные величины. Координаты вектора.
9. Сумма векторов. Произведение вектора на число.
10. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов.
11. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки
12. Уравнение прямой, проходящей через данную точку параллельно данному вектору.
13. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.
14. Каноническое уравнение эллипса.
15. Каноническое уравнение параболы.
16. Каноническое уравнение гиперболы.
17. Уравнение плоскости.
18. Линейное (Аффинное)  $n$ -мерное пространство. Размерность пространства.
19. Базис и координаты в  $n$ -мерном пространстве.
20. Преобразование координат при изменении базиса.
21. Евклидово пространство.
22. Длина вектора.
23. Угол между векторами.
24. Неравенство Коши-Буняковского.
25. Ортогональный базис.
26. Линейные преобразования.
27. Собственные векторы и собственные значения линейного преобразования.
28. Представление линейного преобразования матрицей.
29. Собственные векторы и собственные значения матрицы.

### 5.2. Список тем курсовых работ/рефератов/докладов/эссе (при наличии).

Курсовая работа по дисциплине (модулю) учебным планом не предусмотрена.

#### **Примерные темы рефератов**

1. Математика в современном мире.
2. Математика в общественных науках.

3. Основания математики.
4. Экспериментальная математика как новое направление в научных исследованиях.
5. Математика в экономическом моделировании.
6. Математическая модель нервного импульса.
7. Модель передачи энергии в системе «хищник-жертва».
8. Теория регулирования.
9. Математика: утрата определенности.
10. Математика: поиск истины.

### 5.3. Комплект тестовых материалов.

Цель настоящих заданий – проверить знания обучающихся по высшей математике в соответствии с требованиями государственного стандарта.

Задания призваны проверить следующие уровни подготовленности.

**Первый блок** состоит из заданий на диагностику базовых понятий тестируемой дисциплины (модуля или даже цикла модулей/дисциплин). Цель тестирования заданиями этого блока состоит в определении достижения конкретным обучающегося первого уровня.

**Второй блок** состоит из заданий на диагностику освоения обучающимися второго уровня. Это задания на проверку возможностей использовать полученные знания и умения для выполнения типовых (учебных, формирующих) заданий.

**В третьем блоке** собраны задания, требующие от учащегося применения полученных знаний, умений и навыков в квазиреальных жизненных ситуациях.

Каждое задание призвано проверить усвоение обучающимся знаний по каждому конкретному разделу с проверкой соответственного уровня подготовленности. Номера задания состоит из трех чисел, где первое число обозначает уровень подготовленности, второе – номер раздела, третье – номер в разделе. Например, задание 2.2.24 означает, что задание с номером 24 относится к разделу «Элементы теории множеств. Функция» и призвано проверить возможность использовать полученные знания и умения для выполнения типовых (учебных, формирующих) заданий (второй блок).

#### 1.1.1. Матрица размерности 3x3 объединяет:

- 1) 9 чисел;
- 2) 6 чисел;
- 3) 3 числа;
- 4) 12 чисел.

1.1.2. Матрица размерности  $3 \times 4$  объединяет:

- 1) 7 чисел;
- 2) 12 чисел;
- 3) 9 чисел;
- 4) 16 чисел.

1.1.3. Система линейных алгебраических уравнений имеет единственное решение если ее матрица:

- 1) вырожденная;
- 2) невырожденная

1.1.4. Однородная система линейных алгебраических уравнений имеет нетривиальное решение если ее матрица:

- 1) вырожденная;
- 2) невырожденная.

1.1.5. Матрица называется вырожденной если:

- 1) ее определитель отличен от нуля;
- 2) она содержит строку нулей;
- 3) ее определитель равен нулю.

2.1.2. Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$  равен:

- 1) 10;
- 2) 32;
- 3) -2;
- 4) -10.

3.1.1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ ;  $C = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ .

а) Матрица  $2A$  равна:

- 1)  $\begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 2 & 6 \end{pmatrix}$ ; 2)  $\begin{pmatrix} 4 & 0 \\ -2 & 6 \end{pmatrix}$ ; 3)  $\begin{pmatrix} 4 & 0 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ ; 4)  $\begin{pmatrix} 4 & 0 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$ .

б) Матрица  $B^{-1}$  равна:

- 1)  $\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$ ; 2)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ ; 3)  $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ ; 4)  $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ .

в) Матрица  $(2A + B^{-1})C$  равна:

- 1)  $\begin{pmatrix} 24 & 7 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$ ; 2)  $\begin{pmatrix} 21 & 2 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ ; 3)  $\begin{pmatrix} 24 & 7 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$ ; 4)  $\begin{pmatrix} 21 & 7 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$ .

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

### Вариант 1

1. Вычислите определители:  $\begin{vmatrix} -1 & 3 \\ 0 & -2 \end{vmatrix}$ ;  $\begin{vmatrix} 3 & 0 & 2 \\ 1 & -1 & 4 \\ 2 & 0 & 1 \end{vmatrix}$ .
2. Решите систему линейных алгебраических уравнений методом Крамера:
 
$$\begin{cases} x - 2y + 4z = 6 \\ 2x - y + 3z = 11 \\ 4x + y - 5z = 9 \end{cases}$$
3. Вычислите:  $AB + AC$ , где  $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ .
4. Найдите матрицу, обратную заданной:
 
$$\begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 4 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$
5. Найдите собственный вектор и собственное значение матрицы:
 
$$\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}.$$

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

### Вариант 2

1. Вычислите определители:  $\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -2 \end{vmatrix}$ ;  $\begin{vmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 4 \\ 2 & 0 & 1 \end{vmatrix}$ .
2. Решите систему линейных алгебраических уравнений методом Крамера:
 
$$\begin{cases} x + 2y - 3z = -4 \\ 2x - y + 4z = 12 \\ 3x + y - z = 2 \end{cases}$$
3. Вычислите:  $AB - AC$ , где  $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ .
4. Найдите матрицу, обратную заданной:
 
$$\begin{pmatrix} 3 & 0 & 2 \\ 2 & -1 & 4 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$
5. Найдите собственный вектор и собственное значение матрицы:
 
$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}.$$

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Основная и дополнительная учебная литература**

#### **4.4. Основная учебная литература:**

1. Луканкин Г.Л., Луканкин А.Г. Высшая математика для экономистов. Курс лекций: учебное пособие для вузов. – М.: Из-во «Экзамен», 2009. 285 с.
2. Высшая математика для экономистов: учеб. для вузов. /под ред. Н.Ш. Кремера -3-е изд. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009 . - 479 с. - (Серия "Золотой фонд российских учебников"). - ISBN 5-238-00991-9.
3. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. 573 с.
4. Кундышева, Е.С. Математика: учебник / Е.С. Кундышева. - 4-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2015. - 562 с.: табл., граф., схем., ил. - Библиогр.: с. 552-553 - ISBN 978-5-394-02261-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452840>.
5. Краткий курс высшей математики: учебник / К.В. Балдин, Ф.К. Балдин, В.И. Джеффаль и др.; под общ. ред. К.В. Балдина. - 2-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 512 с.: табл., граф., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02103-9 ; То же [Электронный ресурс]. - RL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450751>
6. Баврин И.И. Дискретная математика: Учебник для студентов естественно-научных специальностей и специальности «Информатика» педагогических вузов. – М.: Высш. шк., 2007. – 200с.: ил.

#### **6.2. Дополнительная учебная литература:**

1. И.И.Баврин. Высшая математика. 3-е издание – Москва. – «Академия». – 2003.
2. Оре О. Теория графов. – 2-е изд. – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1980, 336 с.
3. Луканкин А.Г. Математика: учебник для учащихся сред.проф. образования. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. 320 с.
4. Балдин, К.В. Математика: учебное пособие / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 543 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00980-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114423>

5. Фоминых, Е.И. Математика: практикум: учебное пособие / Е.И. Фоминых. - Минск: РИПО, 2017. - 440 с. - Библиогр. с. 320 - ISBN 978-985-503-702-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487914>

Библиотечный фонд Академии укомплектован печатной или электронной основной учебной литературой по дисциплинам базовой части всех циклов, изданными за последние 5 лет.

Фонд дополнительной литературы включает в себя официальные справочно-библиографические и периодические издания в расчете не менее одного экземпляра на каждые 100 обучающихся. Каждому обучающемуся обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда и периодическое издание из следующего перечня: Копирайт; wіro magazine; Библиотековедение; Биржа интеллектуальной собственности (БИС); Бюллетень Министерства юстиции Российской Федерации; Вестник гражданского права; Государство и право; Инновации; Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права; Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность; Международное публичное и частное право; Общество: социология, психология, педагогика; Патентный поверенный; Патенты и лицензии. Интеллектуальные права; Уголовное право; Управление проектами и программами; Хозяйство право; Экономическая политика.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННО- СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В процессе реализации образовательной программы в вузе применяются современные интерактивные и мультимедийные средства обучения (компьютеры, мультимедиа-проекторы, интерактивные доски и др.), тематические стенды и плакаты, а также электронные информационные образовательные ресурсы.

На основе аппаратно-программного комплекса в РГАИС функционирует и постоянно совершенствуется портал электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭОиДОТ), обеспечиваемый преимущественно авторским учебным контентом и методическими разработками профессорско-преподавательского состава Академии.

В РГАИС функционируют читальный зал и электронная библиотека. Сотрудникам и обучающимся обеспечен доступ к электронной библиотечной системе «Университетская библиотека онлайн», насчитывающей более 100 тысяч наименований изданий с доступом в режиме онлайн, а также к объектам Национальной электронной библиотеки (в соответствии с договором с ФГБУ «Российская государственная библиотека»).

Имеется компьютерный класс, возможности которого позволяют каждому из обучающихся работать на компьютере с установленным комплектом лицензионного программного обеспечения не менее 20 часов в год. Академия обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения

Электронная информационно-образовательная среда Академии обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.
- доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, в том числе: справочно-правовой системе «Гарант»: [www.garant.ru](http://www.garant.ru); справочно-правовой



системе «Консультант плюс»: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru); библиотеке «Книгофонд»: [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru); Университетской библиотеке [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru).

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для ведения образовательной деятельности по данной дисциплине Академия располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом РГАИС, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Для организации и ведения учебного процесса Академия располагает зданием общей площадью 5936,2 кв.м, учебная и учебно-лабораторная площадь составляет 1249,6 кв.м. Для питания сотрудников и обучающихся имеется столовая площадью 130,1 кв.м.

Аудиторные занятия проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также в помещениях для самостоятельной работы. Имеются помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

## **9. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с приказом Минобрнауки России от 9 июня 2016 г. № 694 «О внесении изменений в административные регламенты предоставления государственных услуг в части обеспечения условий доступности государственных услуг для инвалидов», «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014 г. № АК-44/05вн.

Академия предоставляет инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (по их заявлению) возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья Академия устанавливает особый порядок освоения дисциплин (модулей).

Подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом их индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику.

---