

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

Должность: директор

высшего образования

Дата подписания: 03.06.2024 10:41:30

Уникальный программный ключ:

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА и ГОСУДАРСТВЕННОЙ  
СЛУЖБЫ**

880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

при ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

## **СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ**

---

### **ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Утвержден решением цикловой  
(методической) комиссией по  
специальности  
09.02.7 «Информационные  
системы и программирование»

Протокол № 1

от « 25 » декабря 2022 г

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

#### **ЕН.04 Линейная алгебра и аналитическая геометрия**

Специальность 09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Квалификация

Техник на базе основного общего образования

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Санкт- Петербург, 2022

**Автор(ы)–составитель(и):**

к.т.н., доцент кафедры бизнес-информатики

Борисова Елена Юрьевна

**Рецензент:** Заведующий кафедрой бизнес-информатики, доктор военных наук, профессор  
Наумов Владимир Николаевич

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине .....	4
2. Оценочные средства по дисциплине .....	5
2.1 Текущий контроль.....	6
2.2 Промежуточная аттестация.....	13
3. Описание системы оценивания, шкала оценивания.....	14
3.1 Показатели и критерии оценивания для текущего контроля.....	14
3.2 Показатели и критерии оценивания для промежуточного контроля.....	14

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

Дисциплина ЕН.04. «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

Таблица 1.1

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.2. В результате освоения дисциплины ЕН.04. «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» у выпускника должны быть сформированы:

Таблица 1.2

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 5.1, ПК 5.2	<p>анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; оценивать результат и последствия своих действий;</p> <p>определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации;</p> <p>структурировать получаемую информацию; оценивать практическую значимость результатов поиска;</p> <p>понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;</p> <p>Использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений.</p> <p>Осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации.</p> <p>Организовывать работу коллектива и команды.</p> <p>Грамотно излагать свои мысли.</p> <p>Описывать значимость своей специальности.</p>	<p>основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>приемы структурирования информации;</p> <p>лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;</p> <p>Основные виды и процедуры обработки информации, модели и методы решения задач обработки информации.</p> <p>Важность рассмотрения всех возможных вариантов и получения наилучшего решения на основе анализа и интересов клиента.</p> <p>Основные понятия системного анализа.</p> <p>Психологические особенности личности.</p> <p>Правила оформления документов и построения устных сообщений.</p> <p>Значимость профессиональной деятельности по специальности.</p>

**2. Оценочные средства- представление полного комплекта контрольных заданий и иных материалов,** необходимых для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) для проведения текущей и промежуточной аттестации.

*Виды оценочных средств: тестирование, опрос, контрольная работа*

**Опрос (О)** - это основной вид устной или письменной проверки, может использоваться как фронтальный (краткие ответы, как правило, с места на вопросы преподавателя по сравнительно небольшому объему материала), так и индивидуальный (проверка знаний отдельных обучающихся). Комбинированный опрос - одновременный вызов для ответа сразу нескольких обучающихся, из которых один

отвечает устно, один-два готовятся к ответу, выполняя на доске различные записи, а остальные выполняют за отдельными столами индивидуальные письменные или практические задания преподавателя.

Критерии оценивания:

*Оценки «отлично»* заслуживает студент, правильно ответивший на вопрос;

*Оценки «хорошо»* заслуживает студент, в целом правильно ответивший на вопрос, но допустивший незначительные ошибки и неточности;

*Оценки «удовлетворительно»* заслуживает студент, допустивший погрешности в ответе, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

*Оценки «неудовлетворительно»* заслуживает студент, обнаруживший существенные пробелы в знании основного материала; не справляющийся с выполнением заданий, допустивший серьезные погрешности в ответах.

**Тестирование (Т)** – задания, с вариантами

ответов. Критерии оценивания

*Оценки «отлично»* заслуживает студент, если он ответил правильно на 90% вопросов теста

*Оценки «хорошо»* заслуживает студент, если он ответил правильно на часть вопросов 75%-90%;

*Оценки «удовлетворительно»* заслуживает студент, если он правильно ответил часть вопросов 50%-75%;

*Оценки «неудовлетворительно»* заслуживает студент, если он правильно ответил менее чем на 50% вопросов.

**Контрольная работа (КР)** - письменная работа по теме. Состоит из нескольких задач различной степени сложности.

Критерии оценивания

*Оценки «отлично»* заслуживает студент, обнаруживший глубокое знание материала, умение свободно выполнять задания, понимающий взаимосвязь основных понятий темы;

*Оценки «хорошо»* заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала; успешно выполняющий предусмотренные задания; и допустивший незначительные ошибки: неточность фактов, стилистические ошибки;

*Оценки «удовлетворительно»* заслуживает студент, обнаруживший знания основного материала в объеме, необходимом для дальнейшего изучения дисциплины. Справляющийся с выполнением заданий; допустивший погрешности в ответе, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

*Оценки «неудовлетворительно»* заслуживает студент, обнаруживший существенные пробелы в знании основного материала; не справляющийся с выполнением заданий, допустивший серьезные погрешности в ответах, нуждающийся в повторении основных разделов курса под руководством преподавателя.

## 2. Оценочные средства по дисциплине

### 2.1. Текущий контроль

#### Типовые оценочные материалы по теме 1

##### Типовые вопросы для опроса по теме 1

- 1) Определить тип матрицы:  $\begin{pmatrix} x & y \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$
- 2) Определить размерность матрицы  $\begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 \\ -3 & 2 & 2 \end{pmatrix}$
- 3) Перечислить действия над матрицами
- 4) Перечислить свойства операции умножения матрицы на матрицу
- 5) Расписать правило Саррюса (правило треугольников) для вычисления определителя третьего порядка.
- 6) Дать определение и указать правило вычисления обратной матрицы.
- 7) Дать определение ранга матрицы.

##### Типовой тест по теме 1

###### 1 вариант

1. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Вычислить определитель матрицы  $\begin{pmatrix} -5 & 1 \\ 10 & -4 \end{pmatrix}$ .

- 1) -10          2) 0          3) 10          4) 20

2. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Решить неравенство  $\begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 4 & x \end{vmatrix} > 0$

- 1)  $x < 2$       2)  $x = 2$       3)  $x < -2$       4)  $x > -2$

3. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов:

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -1 & 0 & 3 \end{vmatrix}$$

Задача: Вычислить определитель  $A$  :

- 1) 3          2) 12          3) 10          4) -12

4. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Вычислить ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 3 & 6 & -9 \\ 4 & 5 & -12 \end{pmatrix}$ .

- 1) 0          2) 1          3) 2          4) 3

5. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Транспонировать матрицу  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & 5 \\ -1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

$$1) \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \\ -1 & 5 & 2 \end{pmatrix}$$

$$3) \begin{pmatrix} -1 & 5 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \quad 4) \begin{pmatrix} -1 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & -1 \\ 1 & -5 & -2 \end{pmatrix}$$

6.. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Выполнить действие  $A \cdot B$ , где  $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

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

7.Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Выполнить действие  $2A$ , где  $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$

$$1) \begin{pmatrix} 23 & 20 \\ 24 & -25 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 8 & -10 \end{pmatrix} \quad 3) \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \quad 4) \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$$

8.. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Выполнить действие  $2AE - EA$ , где  $E$  – единичная матрица, а  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

$$1) \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \quad 3) \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 8 \end{pmatrix} \quad 4) \begin{pmatrix} -2 & -4 \\ -3 & -8 \end{pmatrix}$$

9. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов.

Задача: Найти размерность произведения матриц  $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 0 & 6 \\ 5 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ .

2x2                  2) 4x4                  3) 2x3                  4) 3x2

10. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Найти обратную матрицу к матрице  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

$$1) \begin{pmatrix} -0,75 & 0,25 & 0,5 \\ 0,5 & -0,5 & 0 \\ 1,25 & 0,25 & -0,5 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} -0,75 & 0,5 & 1,25 \\ 0,25 & -0,5 & 0,25 \\ 0,5 & 0 & -0,5 \end{pmatrix}$$

$$3) \begin{pmatrix} -12 & 4 & 8 \\ 8 & -8 & 0 \\ 20 & 4 & -8 \end{pmatrix} \quad 4) \begin{pmatrix} \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & -\frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ 1 & \frac{2}{3} & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$$

**Ключи:**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	4	3	2	3	2	1	3	1

### 2 вариант

1. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов



Задача: Вычислить определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 7 & 3 \end{pmatrix}$ .

- 1) 2            2) -2            3) 10            4) 16

2. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Решить неравенство  $\begin{vmatrix} x & 9 \\ 1 & -3 \end{vmatrix} < 0$

- 1)  $x \leq 3$     2)  $x = 3$     3)  $x < -3$     4)  $x > -3$

3. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов:

Задача: Вычислить определитель  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & 6 & -1 \\ 2 & 2 & 0 \end{pmatrix}$

- 1) 3            2) 12            3) 10            4) -12

4. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Вычислить ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

- 1) 0            2) 1            3) 2            4) 3

5. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Транспонировать матрицу  $\begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ -3 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$

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

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

6.. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Выполнить действие  $A \cdot B$ , где  $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$

1)  $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$     2)  $\begin{pmatrix} -2 & -5 \\ 14 & 34 \end{pmatrix}$     3)  $\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$     4)  $\begin{pmatrix} -5 & 0 \\ -7 & -1 \end{pmatrix}$

7. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Выполнить действие  $-3A$ , где  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

1)  $\begin{pmatrix} -13 & -23 \\ -33 & -43 \end{pmatrix}$     2)  $\begin{pmatrix} -31 & -32 \\ -33 & -34 \end{pmatrix}$     3)  $\begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 9 & 12 \end{pmatrix}$     4)  $\begin{pmatrix} -3 & -6 \\ -9 & -12 \end{pmatrix}$

8.. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Выполнить действие  $AE + 3EA$ , где  $E$  – единичная матрица, а  $A = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$

1)  $\begin{pmatrix} 0 & 6 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}$     2)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$     3)  $\begin{pmatrix} 0 & 8 \\ -4 & 4 \end{pmatrix}$     4)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$

9. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов.

Задача: Найти размерность произведения матриц  $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -10 \\ 5 \end{pmatrix}$ .

- 1) 2x2      2) 2x1      3) 2x3      4) 3x2

**10.** Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Найти обратную матрицу к матрице  $A = \begin{pmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 1 & -1 \\ -3 & -2 & -1 \end{pmatrix}$

1)  $\begin{pmatrix} 0,75 & -0,25 & -0,5 \\ -0,5 & 0,5 & 0 \\ -1,25 & -0,25 & 0,5 \end{pmatrix}$       2)  $\begin{pmatrix} -0,75 & 0,5 & 1,25 \\ 0,25 & -0,5 & 0,25 \\ 0,5 & 0 & -0,5 \end{pmatrix}$

3)  $\begin{pmatrix} -1 & 4 & -8 \\ 8 & 8 & 0 \\ 20 & -4 & 8 \end{pmatrix}$       4)  $\begin{pmatrix} \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & -\frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ 1 & \frac{2}{3} & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$

**Ключи:**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	4	3	4	4	2	4	3	2	1

### Контрольная работа по теме «Матрицы и определители»

#### Вариант 1

Задача 1: Вычислить определитель матрицы:  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & 6 & -1 \\ 2 & 2 & 0 \end{pmatrix}$

Задача 2: Вычислить  $AE+3EA$ , где  $E$  – единичная матрица, а  $A = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$

Задача 3. Умножить матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 3 & 1 \end{pmatrix}$

Задача 4: Вычислить ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

Задача 5: Найти обратную матрицу к матрице  $A = \begin{pmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 1 & -1 \\ -3 & -2 & -1 \end{pmatrix}$

#### Вариант 2

Задача 1: Вычислить определитель матрицы:  $\begin{pmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 3 & 9 & 4 \\ 1 & 5 & 3 \end{pmatrix}$

Задача 2: Вычислить  $C = A*B - B*E$   $A = \begin{pmatrix} 13 \\ 21 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 32 \\ -15 \end{pmatrix}$

Задача 3. Умножить матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$

Задача 4: Вычислить ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 & 2 \\ 2 & -1 & 3 & 5 \\ 1 & 10 & -6 & 1 \end{pmatrix}$

Задача 5: Найти обратную матрицу к матрице  $A = \begin{pmatrix} 12-1 \\ 301 \\ 21-1 \end{pmatrix}$

### Типовые оценочные материалы по теме 2 Типовые вопросы для опроса по теме 2

- 1) Дать определение решения системы линейных уравнений.
- 2) Дать классификацию систем линейных уравнений.
- 3) Дать определение определенной системы линейных уравнений.
- 4) Может ли у системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными быть ровно три различных решения.
- 5) Перечислить методы решения определенных систем линейных уравнений.

### Контрольная работа теме 2: СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

Исследовать и решить тремя методами СЛУ

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 2m + 2n - 1, \\ mx_1 + nx_2 + (m-n)x_3 = m^2 + n^2 - m + n, \end{cases}$$

Указание: числа  $m$  и  $n$  равны двум последним цифрам в номере зачетки.

### Типовые оценочные материалы по теме 3 Типовой опрос по теме 3

- 1) Дать определение геометрического вектора
- 2) Перечислить линейные операции над геометрическими векторами
- 3) Дать определение скалярного произведения
- 4) Перечислить свойства векторного произведения.
- 5) Записать условие компланарности векторов.

### Типовой тест по теме 3

1. Определить длину вектора  $\vec{a} = \{1; 2; 2\}$   
1) 2                      2) -6;                      3) 6;                      4) 3
2. Определить сумму двух векторов  $\vec{a} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$  и  $\vec{b} = -\vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$   
1)  $\{2; 3; 2\}$                       2)  $\{3; 3; 3\}$                       3) 7                      4)  $\{2; 1; 5\}$
3. Определить скалярное произведение векторов  $\vec{a} = \{3; 1; 4\}$  и  $\vec{b} = \{1; 2; 0\}$   
1) 5                      2) 11                      3) 1                      4) 6
4. Определить вектор, не являющийся вектором единичной длины  
1)  $\{1; 0; 0\}$                       2)  $\{1; 1; 1\}$                       3)  $\left\{0; \frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{1}{\sqrt{2}}\right\}$                       4)  $\left\{\frac{1}{\sqrt{3}}; \frac{-1}{\sqrt{3}}; \frac{-1}{\sqrt{3}}\right\}$
5. Определить при каком  $m$  векторы  $\vec{a} = \{2; 5; -1\}$  и  $\vec{b} = \{m; 1; 7\}$  перпендикулярны?  
1) 0                      2) 7                      3) 1                      4) -1
6. Определить при каких значениях  $(\alpha; \beta)$  векторы  $\vec{a} = \{2; \alpha; -4\}$  и  $\vec{b} = \{-1; 1; \beta\}$  будут коллинеарны?  
1)  $(-2; 2)$                       2)  $(1; -1)$                       3)  $(2; -2)$                       4)  $(-1; 1)$
7. Даны два вектора  $\vec{a} = -2\vec{i} + 2\vec{j}$  и  $\vec{b} = 2\vec{i} + 5\vec{j}$ . Найдите  $|\vec{a} - \vec{b}|$   
1. 5                      2. 2                      3. -2                      4. 6
8. Среди перечисленных свойств указать свойство скалярного произведения  
1) неравенство треугольника                      2) антикоммутативность                      3) ассоциативность
9. Определить, какой из векторов не может быть разложен по базису  $\vec{i}, \vec{u}, \vec{j}$   
1)  $\{2; 5; 0\}$                       2)  $\{2; 0; 0\}$                       3)  $\{0; 5; 0\}$                       4)  $\{2; 5; -1\}$
10. Определить, являются ли вектора компланарными  $\{-2; 1; 2\}, \{0; 1; 0\}, \{-3; 4; 0\}$ .  
1) нет                      2) да                      3) возможно

Ключи:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	4	1	2	3	1	1	3	4	1

**2 вариант**

1. Определить длину вектора  $\vec{a} = \{4; -4; -2\}$   
1) 2                      2) -6;                      3) 6;                      4) 3
2. Определить сумму двух векторов  $\vec{a} = \vec{i} + 4\vec{j}$  и  $\vec{b} = 2\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$   
1)  $\{2; 3; 2\}$                       2)  $\{3; 3; 3\}$                       3) 7                      4)  $\{2; 1; 5\}$
3. Определить скалярное произведение векторов  $\vec{a} = \{-1; 2; -3\}$  и  $\vec{b} = \{-4; 0; 1\}$   
1) 5                      2) 11                      3) 1                      4) 6
4. Определить вектор, не являющийся вектором единичной длины  
1)  $\{0; -1; 0\}$                       2)  $\{1; 1; -1\}$                       3)  $\{0,6; 0; 0,4\}$                       4)  $\left\{\frac{2}{3}; \frac{-1}{3}; \frac{2}{3}\right\}$
5. Определить, при каком  $m$  векторы  $\vec{a} = \{-2; 5; -1\}$  и  $\vec{b} = \{4; m; 7\}$  перпендикулярны?  
1) 0                      2) 7                      3) 1                      4) 3
6. При каких значениях  $(\alpha; \beta)$  векторы  $\vec{a} = \{\alpha; -2; 6\}$  и  $\vec{b} = \{2; \beta; -12\}$  будут коллинеарны?  
1)  $(-2; 2)$                       2)  $(1; -1)$                       3)  $(2; -2)$                       4)  $(-1; 4)$

7. Определить при каком значении  $m$  векторы  $\vec{a} = [-4; -5; -6]$ ,  $\vec{b} = [7; m; 9]$  и  $\vec{c} = [1; 2; 3]$  будут компланарными?  
 1) 8                                      2) 1,75                                      3) -0,5                                      4) 7
8. Среди перечисленных свойств указать свойство скалярного произведения:  
 1) абсолютная однородность                                      2) антикоммутативность                                      3) дистрибутивность
9. Указать коэффициент разложения по базису при векторе  $\vec{k}$  вектора  $[2; 5; -1]$   
 1) 5                                      2) 2                                      3) 0                                      4) -1
10. Определить, являются ли вектора компланарными  $\{8; 6; 2\}$ ,  $\{0; -4; 0\}$ ,  $\{-5; 2; 0\}$ .  
 2) да                                      2) нет                                      3) возможно

Ключи:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	2	3	2	3	4	1	3	4	2

### Контрольная работа теме 3 «ВЕКТОРЫ»

#### Вариант 1

1. Докажите, что лучи, задающие векторы  $\vec{a} = -\vec{i} + \vec{j}$  и  $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j}$  взаимно перпендикулярны.
2. Даны два вектора  $\vec{a} = [3, -2]$ ,  $\vec{b} = [-4; 1]$ . Найдите координаты вектора  $\vec{m} = 3\vec{i} - 2\vec{j}$ . Определите, сонаправлены или противоположно направлены векторы  $\vec{m}$  и  $\vec{n} = -34\vec{i} + 16\vec{j}$ .
3. Векторы  $x, e_1, e_2, e_3 \in R^3$  задан координатами в одном и том же базисе. найти координаты  $x$  в этом базисе, если  $e_1 = [2, 2, 1]$ ,  $e_2 = [2, -1, 2]$ ,  $e_3 = [-1, 2, 2]$ ,  $x = [1, 1, 1]$ .
4. Найти угол между векторами  $\vec{AB}$  и  $\vec{AC}$ , если  $A(-1, -2, 1)$ ,  $B(-4, -2, 5)$ ,  $C(-8, -2, 2)$ .
5. Найти векторное произведение вектора  $2x - 3y$  на вектор  $z$ , где  $x = \{1, 2, -1\}$ ,  $y = \{0, 1, 3\}$ ,  $z = \{-1, 1, 1\}$

#### Вариант 2

1. Докажите, что лучи, задающие векторы  $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$  и  $\vec{b} = 3\vec{i} + 2\vec{j}$  взаимно перпендикулярны
2. Даны два вектора  $\vec{a} = [-2, 4]$ ,  $\vec{b} = [1; 3]$ . Найдите координаты вектора  $\vec{m} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$ . Определите, сонаправлены или противоположно направлены векторы  $\vec{m}$  и  $\vec{n} = -14\vec{i} - 2\vec{j}$ .
3. Векторы  $x, e_1, e_2, e_3 \in R^3$  задан координатами в одном и том же базисе. найти координаты  $x$  в этом базисе, если  $e_1 = [2, 1, 4]$ ,  $e_2 = [4, -2, 0]$ ,  $e_3 = [3, 2, 5]$ ,  $x = [9, 2, 7]$
4. Найти угол между векторами  $\vec{AB}$  и  $\vec{AC}$ , если  $A(-2, 1, 1)$ ,  $B(2, 3, -2)$ ,  $C(0, 0, 3)$
5. Найти вектор  $z$ , перпендикулярный векторам  $x = \{1, 2, -1\}$  и  $y = \{3, 4, -5\}$ , длина которого  $\|z\| = 1$ .
- 6.

### Типовые оценочные материалы по теме 4

#### Типовой опрос по теме 4 «Комплексные числа»

- 1) Запишите алгебраическую форму комплексного числа  
 2) Определите мнимую часть комплексного числа  $z = 3 - 2i$   
 3) Запишите число, сопряженное комплексному числу  $-i$

4) Решите уравнение  $z^4 + 18z^2 + 81 = 0$

### Контрольная работа теме 4 «Комплексные числа»

#### Вариант 1

- 1) Выполнить в алгебраической форме:  $\frac{(1+2i)^2 - (2-i)^2}{(1-i)^3 + (2+i)^2}$
- 2) Решить уравнение:  
 $z^2 + 4z + 29 = 0;$
- 3) Решить геометрически:  $2 < |z| < 3$
- 4) Выполнить:  $\sqrt[3]{2-2i};$
- 5) Выполнить в тригонометрической форме:  $\frac{(1+i)^7}{(\sqrt{3}-i)^5}$

#### 2 вариант

- 1) Выполнить в алгебраической форме:  $(1+i)^3$
- 2) Решить уравнение:  
 $z^3 - 1 = 0;$
- 3) Решить геометрически:  $|z| > 1$
- 4) Выполнить:  $\sqrt[3]{4+4i};$
- 5) Выполнить в тригонометрической форме:  $\frac{(1+\sqrt{3}i)^3}{(1-i)^5}$

#### 3 вариант

- 1) Выполнить в алгебраической форме:  $\frac{(3+i)^2 - (2-i)^3}{(1+i)^4 + 2+i}$
- 2) Решить уравнение:  
 $z^4 - 1 = 0;$
- 3) Решить геометрически:  $1 < z * \bar{z} < 4$
- 4) Выполнить:  $\sqrt[4]{-4};$
- 5) Выполнить в тригонометрической форме:  $\frac{(2+2i)^3}{(\sqrt{3}-i)^4}$

#### 4 вариант

- 1) Выполнить в алгебраической форме:  $\frac{(1+2i)^2 - (2-i)^2}{(1-i)^3 + (2+i)^2}$
- 2) Решить уравнение:  
 $z^2 + 6z + 13 = 0;$
- 3) Решить геометрически:  
 $2 < |z| < 3$
- 4) Выполнить:  $\sqrt[3]{-i};$
- 5) Выполнить в тригонометрической форме:  $\frac{(1+i)^4}{(-\sqrt{3}+i)^5}$

#### 5 вариант

- 1) Выполнить в алгебраической форме:  $\frac{3}{1+2i} + (2-i) * (4+3i)$
- 2) Решить уравнение:  
 $z^3 - 8 = 0;$
- 3) Решить геометрически:  $\sqrt{z * \bar{z}} > 3$
- 4) Выполнить:  $\sqrt[3]{-8i};$

5) Выполнить в тригонометрической форме:  $\frac{(-i)^3}{(\sqrt{3}-i)^2}$

**6 вариант**

1) Выполнить в алгебраической форме:  $(3-4i) * (1+i)^2 + \frac{5}{3+i}$

2) Решить уравнение:

$$z^2 - 2i + 5 = 0;$$

3) Решить геометрически:  $|\arg z| \leq \frac{\pi}{4}$

4) Выполнить:  $\sqrt[3]{\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i}$ ;

5) Выполнить в тригонометрической форме:  $\frac{(-1 + \sqrt{3}i)^3}{(2 + 2i)^4}$

## 2.2. Промежуточная аттестация

### Типовые вопросы к экзамену

1. Понятие матрицы  $m \times n$ . Классификация матриц.
2. Действия над матрицами (умножение на число, сложение) и их свойства.
- 3.. Умножение матриц.
4. Транспонирование матриц.
5. Эквивалентные преобразования матриц.
6. Определители. Основные определения.
- 7.. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков.
8. Свойства определителей .
9. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу).
10. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы.
11. Вычисление обратной матрицы методом Гаусса.
12. Ранг матрицы.
13. Вычисление ранга матрицы с помощью эквивалентных преобразований.
13. Системы линейных уравнений. Основные определения.
14. Классификация систем линейных алгебраических уравнений.
15. Условие совместимости (разрешимости) системы линейных уравнений (Теорема 1 Кронекера-Капелли).
16. Условие определенности системы линейных уравнений (Теорема 2 Кронекера-Капелли).
17. Матричный метод решения определенных систем алгебраических уравнений).
18. Метод Крамера решения определенных систем алгебраических уравнений .
19. Метод Гаусса решения определенных систем алгебраических уравнений
20. Неопределенные системы алгебраических уравнений.
21. Однородные системы алгебраических уравнений.
22. Понятие комплексного числа.
23. Модуль и аргумент комплексного числа.
24. Алгебраическая форма комплексного числа . Действия над комплексными числами в алгебраической форме

25. Тригонометрическая форма комплексного числа . Действия над комплексными числами в тригонометрической форме
26. Показательная форма комплексного числа
27. Линейные пространства. Определение. Элементы линейного пространства.
28. Определение n-го вектора (элемента). Операции над векторами.
29. Линейная зависимость векторов. Свойства линейно-зависимых векторов.
30. Размерность и базис линейного пространства.
31. . Скалярное произведение векторов. Длина вектора. Определение угла между векторами.
32. Условие ортогональности двух векторов. Геометрический смысл скалярного произведения.
33. Условие коллинеарности двух векторов.
34. Векторное произведение векторов.
35. Смешанное произведение векторов.
36. Собственные числа и собственные векторы линейного преобразования.

### Типовой пример экзаменационной задачи

Проанализируйте задание, определите, установите тематический раздел, к которому оно относится, выполните задание, используя стандартные или оригинальные приемы.

- 1) Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 2x - y = (-1, 0, 0) \\ x + 2y - z = (-2, -2, 1) \\ y + z = (-2, -5, 0) \end{cases}$$
- 2) Достроить базис до ортогонального  $\vec{x} = \{0; 4; -1\}, \vec{y} = \{4; 1; 4\}$
- 3) Найти обратную матрицу, если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ .
- 4) Решить неравенство  $\begin{vmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 1 & x & -2 \\ -1 & 2 & -1 \end{vmatrix} < 0$ .
- 5) Решить уравнение  $z^4 + 16z^2 + 64 = 0$

## 3. Описание системы оценивания, шкала оценивания

### 3.1. Показатели и критерии оценивания для текущего контроля

### 3.2. Показатели и критерии оценивания для промежуточного контроля

компоненты компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Критерии оценивания
------------------------	-----------------------------------	---------------------



<p><b>ОК 01.</b> Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p> <p><b>ОК 02.</b> Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОК 04</b> Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p> <p><b>ОК 05</b> Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p><b>ОК 09</b> Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОК 10</b> Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. информационную систему.</p>	<p>Анализирует задачу и/или проблему и выделяет её составные части; определяет этапы решения задачи; выявляет и эффективно ищет информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; оценивает результат и последствия своих действий</p> <p>определяет задачи для поиска информации; определяет необходимые источники информации; структурирует получаемую информацию; оценивает практическую значимость результатов поиска;</p> <p>понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), кратко обосновывает и объясняет свои действия.</p> <p>Осуществляет математическую и информационную постановку задач по обработке информации.</p> <p>Описывать значимость своей специальности.</p>	<p><b>Отлично</b></p> <p>Обучающийся показывает высокий уровень компетентности, знания программного материала, учебной литературы, раскрывает и анализирует предмет с точки зрения различных авторов. Обучающийся показывает не только высокий уровень теоретических знаний, но и видит междисциплинарные связи. Профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументированно формулирует выводы. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу. Способен принимать быстрые и нестандартные решения.</p> <p><b>Хорошо</b></p> <p>Обучающийся показывает достаточный уровень компетентности, знания материалов занятий, учебной и методической литературы, уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса. Знает теоретическую и практическую базу, но при ответе допускает несущественные погрешности. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает незначительные ошибки, неточности по названным критериям, которые не искажают сути ответа;</p> <p><b>Удовлетворительно</b></p> <p>Обучающийся показывает слабое знание материалов занятий, отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. На поставленные вопросы отвечает неуверенно, допускает погрешности. Обучающийся владеет практическими навыками, привлекает иллюстративный материал, но чувствует себя неуверенно при анализе междисциплинарных связей. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания.</p> <p><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Обучающийся показывает слабые знания материалов занятий, учебной литературы, теории и практики</p>
--	--	--

