

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины Математика  
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки 07.03.01 «АРХИТЕКТУРА»  
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль) «Архитектурное проектирование»,  
«Градостроительное проектирование»  
(указывается наименование направленности (профиля) в соответствии с ОПОП)

Кафедра Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника бакалавр

**Разработчик:**

\_\_\_\_\_  
доцент, к.т.н.  
 (занимаемая должность,  
 ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_  
 (подпись)

\_\_\_\_\_  
П.Н. Садчиков  
 (инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» протокол № 8 от 23 . 04 . 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Хоменко Т.В. /  
 (подпись) И.О.Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «Архитектура»

Профиль «Архитектурное проектирование», «Градостроительное проектирование»

\_\_\_\_\_  
 (подпись) / Цитман Т.О. /  
 И.О.Ф.

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ / Аксютина И.В. /  
 (подпись) И.О.Ф.

Специалист УМУ \_\_\_\_\_ / Рудикова Р.А. /  
 (подпись) И.О.Ф.

Начальник УИТ \_\_\_\_\_ / Пригаро С.В. /  
 (подпись) И.О.Ф.

Заведующая научной библиотекой \_\_\_\_\_ / Хайдикешова Р.С. /  
 (подпись) И.О.Ф.

## Содержание

1. Цель освоения дисциплины.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Математика», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата .....	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины «Математика», структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий.....	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах) .....	6
5.1.1. Очная форма обучения .....	6
5.1.2. Заочная форма обучения .....	6
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам .....	7
5.2.1. Содержание лекционных занятий.....	7
5.2.2. Содержание лабораторных занятий .....	8
5.2.3. Содержание практических занятий .....	8
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	9
5.2.5. Темы контрольных работ .....	9
5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ.....	9
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	9
7. Образовательные технологии .....	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	11
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	11
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	12
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины:.....	12
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	13
10. Особенности организации обучения по дисциплине «Математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	14

## **1. Цель освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Математика» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 07.03.01 «Архитектура».

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Математика», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*В результате освоения дисциплины, обучающийся должен овладеть следующей компетенцией:*

**ОПК-4** – способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

**умеет:**

- проводить расчёт технических параметров объектов (ОПК-4.1.);

**знает:**

- методику проведения расчётов технических параметров объектов (ОПК-4.2.).

## **3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина **Б1.О.4.07** «Математика» реализуется в рамках *Блока 1 «Дисциплины»* обязательной части, цикла дисциплин «Общеинженерный».

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Информатика и информационно-коммуникационные технологии», изучаемых в средней школе.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

<b>Форма обучения</b>	<b>Очная</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	1 семестр – 2 з.е.. <b>всего - 2 з.е.</b>
Лекции (Л)	1 семестр – 18 часов; <b>всего - 18 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Практические занятия (ПЗ)	1 семестр – 16 часов; <b>всего - 16 часов</b>
Самостоятельная работа (СР)	1 семестр – 38 часов; <b>всего - 38 часов</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>	
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>	
Экзамен	<i>учебным планом не предусмотрен</i>
Зачет	семестр – 1
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрен</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрена</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрен</i>

**5. Содержание дисциплины «Математика», структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)**

**5.1.1. Очная форма обучения**

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебных занятий и работы обучающихся				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Векторная и линейная алгебра и ее приложения в архитектурном и градостроительном проектировании	36	1	10	-	10	16	Зачет
2	Раздел 2. Аналитическая геометрия в исследовании современных архитектурных форм	36		8	-	6	22	
<b>Итого:</b>		<b>72</b>		<b>18</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>38</b>	

**5.1.2. Заочная форма обучения**

*ОПОП не предусмотрена*

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Векторная и линейная алгебра и ее приложения в архитектурном и градостроительном проектировании	<p>Основные понятия векторного анализа и их приложения в архитектурном и градостроительном проектировании. Операции над векторами в бескоординатной и координатной формах. Понятие о <math>n</math> – мерном векторном пространстве. Коллинеарность, ортогональность и компланарность векторов. Понятие матрицы как совокупности векторов пространства. Операции над матрицами. Определители II, III порядков. Геометрический смысл определителей. Системы линейных уравнений. Алгоритм решения систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера. Алгебраические дополнения. Алгоритм нахождения обратной матрицы. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Теорема о равенстве нулю определителя. Геометрическое обоснование теоремы.</p> <p>Критерий единственности решения системы уравнений (теорема). Прямой и обратный ход метода Гаусса. Теорема об элементарных преобразованиях, не меняющих пространства решений, и их обратимости. Критерии совместности и несовместности. Теорема Кронекера-Капелли. Нахождение обратной матрицы методом Гаусса.</p> <p>Представление жесткостных и инерционных характеристик проектируемых конструкций зданий и сооружений в матричном виде. Базисный минор. Формулировка теоремы о ранге матрицы (совпадение трех чисел). Линейная зависимость и независимость векторов. Базис пространства. Собственные значения и собственные векторы линейного преобразования. Вывод формулы характеристического уравнения.</p> <p>Скалярное произведение векторов. Геометрическое и алгебраическое определения. Критерий ортогональности векторов. Векторное произведение векторов. Ориентация плоскости и пространства. Вывод алгебраической формы векторного произведения из геометрической. Критерий коллинеарности векторов. Смешанное произведение векторов. Теорема об эквивалентности. Теорема о геометрическом смысле смешанного произведения. Критерий компланарности векторов.</p>
2.	Раздел 2. Аналитическая геометрия в исследовании современных архитектурных форм	<p>Варианты приложения аналитической геометрии в исследовании современных архитектурных форм в проектировании. Неопределяемые понятия аналитической геометрии. Уравнения прямой на плоскости. Нормаль и направляющие вектора. Уравнения плоскости в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Эллипс. Каноническое и параметрическое уравнения. Директрисы и фокальные радиусы. Гипербола. Каноническое и параметрическое уравнения гиперболы. Вывод асимптоты гиперболы. Сопряженные гиперболы. Парабола. Каноническое уравнение параболы. Директриса параболы. Уравнение поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности, у которых образующие параллельны одной из осей координат. Сфера. Эллипсоид. Гиперboloид: однополостный и двуполостный. Конические поверхности второго порядка. Параболоиды: эллиптические и гиперболические. Поверхности вращения.</p>

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены.

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Векторная и линейная алгебра и ее приложения в архитектурном и градостроительном проектировании	Входное тестирование. Операции над векторами в бескоординатной и координатной формах. Свойства коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов при определении взаимной ориентации объектов проектирования.
		Элементарные операции над матрицами. Произведение матриц. Транспонирование произведения матриц.
		Вычисление определителей II, III порядков. Правило треугольника. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
		Алгоритм решения обратной задачи строительной механики при определении долговечности объектов проектирования посредством поиска обратной матрицы для матрицы смещений в узловых точках каркаса под действием обобщенной нагрузки. Решение систем уравнений матричным способом.
		Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Прямой и обратный ход метода Гаусса.
		Нахождение обратной матрицы методом Гаусса.
		Определение ранга матрицы. Установление линейной независимости векторов. Разложение вектора по векторам базиса.
		Определение форм собственных и вынужденных колебаний объектов градостроительного проектирования посредством поиска собственных значений и собственных векторов линейного преобразования, заданного матрицей.
		Скалярное и векторное произведения векторов: их алгебраическая и геометрическая интерпретация.
2.	Раздел 2. Аналитическая геометрия в исследовании современных архитектурных форм	Уравнения прямой на плоскости. Нормальные и направляющие вектора. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых.
		Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Расстояние между двумя плоскостями.
		Канонические и параметрические уравнения кривых второго порядка. Построение кривых по заданным параметрам.
		Приведение уравнения второго порядка к каноническому виду. Определение вида кривой и ее параметров.
		Уравнения поверхностей второго порядка. Цилиндрические поверхности. Сфера. Эллипсоид. Гиперболоид: однополостный и двуполостный.
		Построение конических поверхностей второго порядка, параболоидов (эллиптических и гиперболических), поверхностей вращения.



#### 5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Векторная и линейная алгебра и ее приложения в архитектурном и градостроительном проектировании	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Операции над векторами. операции над матрицами. Ранг матрицы. Векторное пространство. Базис. Линейная зависимость векторов. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Линейное пространство». Подготовка к устному и письменному опросу. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к зачету.	[1], [2], [5], [6], [7], [8], [10]
2.	Раздел 2. Аналитическая геометрия в исследовании современных архитектурных форм	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Общая теория кривых второго порядка. Каноническое и параметрическое уравнения. Поверхности второго порядка. Метод сечений». Подготовка к устному и письменному опросу. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к зачету.	[1], [3], [4], [6], [8], [9]

#### 5.2.5. Темы контрольных работ

*Учебным планом не предусмотрены*

#### 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

*Учебным планом не предусмотрены*

#### 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

<b>Организация деятельности студента</b>
<p><b><u>Лекция</u></b> В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно добавлять свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p>
<p><b><u>Практическое занятие</u></b> Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.</p>

### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторения лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к устному и письменному опросу;
- подготовки к тестированию и т.д.;
- выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получения разъяснений и рекомендаций по данным вопросам от преподавателей кафедры на еженедельных консультациях;
- проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач и тестов.

### **Подготовка к зачету**

Подготовка студентов к зачету включает три стадии:

- самостоятельную работу в течение учебного семестра;
- непосредственную подготовку в дни, предшествующие зачету;
- подготовку к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

## **7. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Математика».

### **Традиционные образовательные технологии**

Дисциплина «Математика» проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «Математика» с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

### **Интерактивные технологии**

По дисциплине «Математика» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудио-видеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция-провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний студентов и разбор сделанных ошибок.

По дисциплине «Математика» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

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.

Ролевые игры – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### ***а) основная учебная литература:***

1. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах в 2 ч.: учеб. пособие для вузов /П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»; ООО «Издательство «Мир и Образование». Ч.1. 2005. 298 с.
2. Бугров, Я. С. Высшая математика: учебник в 3 т. 1 т. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии/ Я.С. Бугров, С. М. Никольский. – М.: Дрофа. 2003. 284 с.
3. Гусак, А.А. Высшая математика: учебник. Том 1 / А.А. Гусак. Минск: ТетраСистемс, 2009. 544с. – 978-985-470-938-3. – [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28059.html>

#### ***б) дополнительная учебная литература:***

4. Шипачев, В.С. Высшая математика / Москва. Высшая школа. 2000, 2003. – 479 с.
5. Зубков, В.Г. Курс высшей математики Ч-1. Москва, МГИУ. 2003. 480 с.
6. Кострикин, А.И. Линейная алгебра 2-часть Москва. Физико-математическая литература 2000, 188 с
7. Пучков, Н.П. Применение математических знаний в профессиональной деятельности. Пособие для саморазвития бакалавра: учебное пособие. Часть 1. / Н.П. Пучков [и др.]. Тамбов: Тамбовский государственный технический университет. 2012. 97с. – 978-5-8265-1151-0. – [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63892.html>

**в) перечень учебно-методического обеспечения:**

8. Холодов, Ю.В., Яксубаев, К.Д., Аксютина, И.В., Шуклина, Ю.А. УМП по «Математике» (1 курс). Астрахань. АИСИ. 2015 г. 254 с. <http://edu.aucu.ru>
9. Садчиков, П.Н. УМП «Курс лекций по дисциплине «Математика». Астрахань. АГАСУ. 2019. 44 с. <http://edu.aucu.ru>

**г) перечень онлайн курсов:**

10. <https://www.intuit.ru/studies/courses/4/4/info>

**8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. 7-Zip
2. Office 365 A1
3. Adobe Acrobat Reader DC
4. Google Chrome
5. VLC media player
6. Apache Open Office
7. Office Pro Plus Russian OLPNL Academic Edition
8. Kaspersky Endpoint Security
9. Internet Explorer
10. Microsoft Azure Dev Tools for Teaching
11. Mathcad Education – University Edition.

**8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины:**

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (<http://edu.aucu.ru>), (<http://moodle.aucu.ru>);
2. Электронно-библиотечные системы «Университетская библиотека» (<http://biblioclub.ru/>);
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)).
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)
5. Консультант + (<http://www.consultant-urist.ru/>).
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www1.fips.ru/>);
7. Патентная база USPTO (<http://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>).

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>№ п\п</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1.	<p>Учебные аудитории для проведения учебных занятий:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитории № 204, 4.</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева №18а, акт. зал.</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитории № 202, 204, 206.</p>	<p align="center"><b>№ 204</b></p> <p>Комплект учебной мебели. Стационарный мультимедийный комплект. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».</p> <p align="center"><b>№ 4</b></p> <p>Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».</p> <p align="center"><b>Акт. зал</b></p> <p>Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».</p> <p align="center"><b>№ 202</b></p> <p>Комплект учебной мебели.</p> <p align="center"><b>№ 204</b></p> <p>Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».</p> <p align="center"><b>№ 206</b></p> <p>Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».</p>
2.	<p>Помещения для самостоятельной работы:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитории № 201, 203;</p>	<p align="center"><b>№ 201</b></p> <p>Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».</p> <p align="center"><b>№ 203</b></p> <p>Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».</p>

	414056, г. Астрахань, ул. Татищева №18а, библиотека, читальный зал.	<p style="text-align: center;"><b>библиотека, читальный зал</b></p> Комплект учебной мебели. Компьютеры - 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».
--	---	---

**10. Особенности организации обучения по дисциплине «Математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Математика» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу и оценочные и методические материалы дисциплины  
«Математика»  
(наименование дисциплины)**

**на 2020 - 2021 учебный год**

Рабочая программа и оценочные и методические материалы пересмотрены на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования», протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

И.о. зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
Доцент  
ученая степень, ученое звание

  
\_\_\_\_\_

/ О.И. Евдошенко /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. 8.2. внесены следующие изменения:

- Autodesk Autocad 2020, Autodesk Revit 2020, Autodesk 3dsMax 2020.

Составители изменений и дополнений

\_\_\_\_\_  
Доцент  
ученая степень, ученое звание

  
\_\_\_\_\_

/ П.Н. Садчиков /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Архитектура»  
направленность (профиль) «Архитектурное проектирование»

\_\_\_\_\_  
Доцент  
ученая степень, ученое звание

  
(подпись)

/ Т.О. Цитман /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Архитектура»  
направленность (профиль) «Градостроительное проектирование»

\_\_\_\_\_  
Доцент  
ученая степень, ученое звание

  
(подпись)

/ Т.О. Цитман /  
И.О. Фамилия

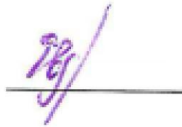
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Математика»  
(наименование дисциплины)  
на 2021 - 2022 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования», протокол № 8 от 15.04.2021 г.

И.о.зав. кафедрой

                      
Доцент  
ученая степень, ученое звание



/ О.И. Евдошенко /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:


1. В п.8.1. внесены следующие изменения:

а) основная учебная литература

1. Головин М.В. Практикум по высшей математике в примерах и задачах. Аналитическая геометрия : учебное пособие / Головин М.В.. — Москва : Московский гуманитарный университет, 2016. — 76 с. — ISBN 978-5-906822-38-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/50677.html>

Составители изменений и дополнений:

                      
Доцент  
ученая степень, ученое звание

                      
  
подпись

/ П.Н.Садчиков /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН "Архитектура", профиль подготовки "Архитектурное проектирование"

                      
Доцент  
ученая степень, ученое звание

                      
  
(подпись)

/ Т.О.Цитман /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН "Архитектура", профиль подготовки "Градостроительное проектирование"

                      
Доцент  
ученая степень, ученое звание

                      
  
(подпись)

/ Т.О.Цитман /  
И.О. Фамилия

« 14 »    04    2021 г.




**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу и оценочные и методические материалы дисциплины  
«Математика»  
(наименование дисциплины)**

**на 2022 - 2023 учебный год**

Рабочая программа и оценочные и методические материалы пересмотрены на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования», протокол № 8 от 21.04 2022 г.

И.о.зав. кафедрой

                      
Доцент  
ученая степень, ученое звание

  
\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ О.И. Евдошенко /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:


1. В п.8.1. внесены следующие изменения:

**б) дополнительная учебная литература:**

8. Казиев, В. М. Введение в математику : учебное пособие / В. М. Казиев. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 197 с. — [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120476.html>

Составители изменений и дополнений:

                      
Доцент  
ученая степень, ученое звание

  
\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ П.Н.Садчиков /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Архитектура» направленность (профиль) «Архитектурное проектирование»

                      
Доцент  
ученая степень, ученое звание

  
\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Т.О. Цитман /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Архитектура» направленность (профиль) «Градостроительное проектирование»

                      
Доцент  
ученая степень, ученое звание

  
\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Т.О. Цитман /  
И.О. Фамилия

« 17 » марта 2022 г.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины «Математика»**  
по направлению **07.03.01 «Архитектура»**,  
направленность (профиль) **«Архитектурное проектирование»**  
**«Градостроительное проектирование»**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы**  
**Форма промежуточной аттестации: зачет**

**Целью** освоения дисциплины «Математика» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 07.03.01 «Архитектура».

**Учебная дисциплина «Математика»** входит в **Блок 1. «Дисциплины», обязательная часть, цикл дисциплин «Общеинженерный»**. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математика», «Информатика», изучаемых в средней школе.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Векторная и линейная алгебра и ее приложения в архитектурном и градостроительном проектировании

**Раздел 2.** Аналитическая геометрия в исследовании современных архитектурных форм

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине

**Б1.04.07 Математика**

(наименование дисциплины с указанием блока)

**ОПОП ВО по направлению подготовки 07.03.01 «АРХИТЕКТУРА»,**

**направленность (профиль) подготовки «Архитектурное проектирование»,  
«Градостроительное проектирование» по программе бакалавриата**

*Штайц В.И.* (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине **«Математика»** ОПОП ВО по направлению подготовки **07.03.01 «Архитектура»**, по программе **бакалавриата**, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре **«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»** (разработчик – *доцент, к.т.н., Садчиков Павел Николаевич*).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины **«Математика»** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **07.03.01 «Архитектура»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от *08.06.2019 №509* и зарегистрированного в Минюсте России *27.06.2019 №47195*.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к **обязательной части Блока 1 «Дисциплины»**, цикла дисциплин **«Общеинженерный»**.

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **07.03.01 «Архитектура»**, направленность (профиль) **«Архитектурное проектирование»**, **«Градостроительное проектирование»**

В соответствии с Программой за дисциплиной **«Математика»** закреплена **1 компетенция**, которая реализуется в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях **знает, умеет**, соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина **«Математика»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки **07.03.01 «Архитектура»**, направленность (профиль) **«Архитектурное проектирование»**, **«Градостроительное проектирование»** и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний **бакалавра**, предусмотренная Программой, осуществляется в форме **зачета**. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **«Архитектура»**, направленность (профиль) **«Архитектурное проектирование»**, **«Градостроительное проектирование»**.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки «*Архитектура*», направленность (профиль) «*Архитектурное проектирование*», «*Градостроительное проектирование*» и специфике дисциплины «*Математика*» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки *07.03.01 «Архитектура»* разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «*Математика*» предназначены для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «*Системы автоматизированного проектирования и моделирования*» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «*Математика*» представлены в виде типовых вопросов и заданий к проведению опроса, тестирования и зачета.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «*Математика*» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности коммуникативных умений и навыков в сфере профессионального общения.

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочные и методические материалы дисциплины *Б1.04.07 «Математика»* ОПОП ВО по направлению подготовки «*Архитектура*» по программе *бакалавриата*, разработанные *доцентом, к.т.н., Садчиковым Павлом Николаевичем* соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки *07.03.01 «Архитектура»*, направленность (профиль) «*Архитектурное проектирование*», «*Градостроительное проектирование*» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
Заместитель генерального директора  
СРО АС «Гильдия проектировщиков Астраханской области»

15 апреля 2019



/ В.И. Штайц /  
Ф. И. О.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине**  
**Б1.04.07 Математика**  
*(наименование дисциплины с указанием блока)*

**ОПОП ВО по направлению подготовки 07.03.01 «АРХИТЕКТУРА»,**  
**направленность (профиль) подготовки «Архитектурное проектирование»,**  
**«Градостроительное проектирование» по программе бакалавриата**

*Китчак О.И.* (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «**Математика**» ОПОП ВО по направлению подготовки **07.03.01 «Архитектура»**, по программе **бакалавриата**, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «**Системы автоматизированного проектирования и моделирования**» (разработчик – *доцент, к.т.н., Садчиков Павел Николаевич*).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «**Математика**» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **07.03.01 «Архитектура»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от *08.06.2019 №509* и зарегистрированного в Минюсте России *27.06.2019 №47195*.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к **обязательной части Блока 1 «Дисциплины»**, цикла дисциплин «**Общеинженерный**».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **07.03.01 «Архитектура»**, направленность (профиль) «**Архитектурное проектирование**», «**Градостроительное проектирование**»

В соответствии с Программой за дисциплиной «**Математика**» закреплена **1 компетенция**, которая реализуется в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знает, умеет, соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «**Математика**» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки **07.03.01 «Архитектура»**, направленность (профиль) «**Архитектурное проектирование**», «**Градостроительное проектирование**» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний **бакалавра**, предусмотренная Программой, осуществляется в форме **зачета**. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки «**Архитектура**», направленность (профиль) «**Архитектурное проектирование**», «**Градостроительное проектирование**».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки «*Архитектура*», направленность (профиль) «*Архитектурное проектирование*», «*Градостроительное проектирование*» и специфике дисциплины «*Математика*» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки *07.03.01 «Архитектура»* разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «*Математика*» предназначены для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «*Системы автоматизированного проектирования и моделирования*» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «*Математика*» представлены в виде типовых вопросов и заданий к проведению опроса, тестирования и зачета.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «*Математика*» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности коммуникативных умений и навыков в сфере профессионального общения.

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочные и методические материалы дисциплины *Б1.04.07 «Математика»* ОПОП ВО по направлению подготовки «*Архитектура*» по программе *бакалавриата*, разработанные *доцентом, к.т.н., Садчиковым Павлом Николаевичем* соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки *07.03.01 «Архитектура»*, направленность (профиль) «*Архитектурное проектирование*», «*Градостроительное проектирование*» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Зам. директора – начальник отдела  
проектов планировки МБУ г. Астрахань  
«Архитектура»

*16 апреля 2019*



/ О.И. Китчак /  
Ф. И. О.

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



### ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины Математика  
*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

По направлению подготовки 07.03.01 «АРХИТЕКТУРА»  
*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)*

Направленность (профиль) «Архитектурное проектирование»,  
«Градостроительное проектирование»  
*(указывается наименование направленности (профиля) в соответствии с ОПОП)*

Кафедра Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника бакалавр

**Разработчик:**

ДОЦЕНТ, К.Т.Н.  
(занимаемая должность,  
ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

П.Н. Садчиков  
(инициалы, фамилия)

Оценочные и методические материалы разработаны для учебного плана 2018 г.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры  
«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

протокол № 8 от 23 . 04 . 2019 г.

Заведующий кафедрой


  
(подпись)

/ Хоменко Т.В. /  
И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «Архитектура»

Профиль «Архитектурное проектирование», «Градостроительное проектирование»

  
(подпись) / Цитман Т.О. /  
И. О. Ф.

Начальник УМУ

  
(подпись)

/ Аксютина И.В. /  
И. О. Ф.

Специалист УМУ

  
(подпись)

/ Рудикова Р.А. /  
И. О. Ф.



## Содержание

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	5
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости.....	5
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	5
1.2.3. Шкала оценивания .....	6
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	6
2.1. Зачет .....	6
2.2. Тест .....	7
2.3. Опрос (письменный и устный) .....	7
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций .....	9
4. Приложения .....	10

## 1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлены в виде отдельного документа.

### 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции	Индикатор достижения компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)		Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	
1	2	3	4	5
<b>ОПК-4</b> – способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов	Умеет:			<p>Опрос письменный задания 1-2 по разделу№1 задания 1-3 по разделу№2</p> <p>Опрос устный вопросы 1-15 по разделу№1 вопросы 1-18 по разделу№2</p> <p>Итоговое тестирование вопросы 1-42</p> <p>Зачет вопросы 1-23 по разделу№1 вопросы 1-22 по разделу№2</p>
	проводить расчёт технических параметров объектов	X	X	
	Знает:			
	методику проведения расчётов технических параметров объектов	X	X	

## 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Опрос (устный или письменный)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

### 1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (зачтено)	Продвинутый уровень (зачтено)	Высокий уровень (зачтено)
1	2	3	4	5	6
<b>ОПК-4</b> – способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов	Умеет: проводить расчёт технических параметров объектов	Испытывает значительные сложности при проведении расчёта технических параметров объектов	Демонстрирует знание отдельных понятий и свойств объектов архитектурного проектирования при проведении расчёта технических параметров в соответствии с особенностями объёмно-планировочных решений	Выполняет поиск решений типовых задач и имеет четкое представление о методах проведения расчёта технических параметров объектов в соответствии с особенностями объёмно-планировочных решений	Выполняет поиск решений нестандартных математических задач и способен самостоятельно проводить расчёт технических параметров объектов в соответствии с особенностями объёмно-планировочных решений
	Знает: методику проведения расчётов технических параметров объектов	Наличие существенных ошибок в использовании методики проведения расчётов технических параметров объектов	Демонстрирует отдельные и не систематизированные навыки реализации методики проведения расчётов технических параметров объектов	Демонстрирует навыки реализации методики проведения расчётов технических параметров объектов, допускает единичные ошибки	Способен самостоятельно выводить зависимости между параметрами и обоснованно реализовывать методики проведения расчётов технических параметров объектов

### 1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

#### 2.1. Зачет

- а) типовые вопросы к зачету (см. приложение 1):  
б) критерии оценивания

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.2. Тест

- а) *типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 2)*  
*типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 3)*
- б) *критерии оценивания*

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам шкалы оценивания на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам шкалы оценивания на уровне «неудовлетворительно».

### 2.3. Опрос (письменный и устный)

- а)  *типовые вопросы к собеседованию (Приложение 4)*
- б)  *критерии оценивания*

При оценке знаний на опросе (письменном) учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.

5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

### Опрос письменный (блиц – опрос)

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Вопрос раскрыт полностью, точно обозначены основные понятия и характеристики по теме
2	Хорошо	Вопрос раскрыт, однако нет полного описания всех необходимых элементов.
3	Удовлетворительно	Вопрос раскрыт не полно, присутствуют грубые ошибки, однако есть некоторое понимание раскрываемых понятий.
4	Неудовлетворительно	Ответ на вопрос отсутствует или в целом не верен

### Опрос устный

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);
7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
2	Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### **3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

#### **Перечень и характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>№</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Периодичность и способ проведения процедуры оценивания</b>	<b>Виды выставляемых оценок</b>	<b>Форма учета</b>
1.	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По шкале зачтено/не зачтено	Ведомость, зачетная книжка
2.	Тестирование	Входное тестирование перед изучением дисциплины, итоговое тестирование раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/не зачтено	Журнал успеваемости преподавателя
3.	Опрос	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя

## 4. Приложения

Приложение 1

### Типовые вопросы к зачету по дисциплине «Математика»

#### ОПК-4 (ЗНАЕТ, УМЕЕТ)

##### Раздел 1

1. Понятие вектора. Операции над векторами в бескоординатной и координатной формах. Понятие о  $n$  – мерном векторном пространстве.
2. Свойства векторов. Коллинеарность, ортогональность и компланарность векторов.
3. Понятие матрицы как совокупности векторов пространства. Элементарные операции над матрицами.
4. Матрицы. Произведение матриц. Транспонирование произведения матриц.
5. Определители II, III порядков. Правило треугольника. Свойства определителей. Геометрический смысл определителей.
6. Системы линейных уравнений. Теорема об элементарных преобразованиях, не меняющих пространства решений, и их обратимости.
7. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
8. Алгебраические дополнения. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
9. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным способом.
10. Теорема о равенстве нулю определителя. Геометрическое обоснование теоремы.
11. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Прямой и обратный ход метода Гаусса.
12. Критерии совместности и несовместности. Теорема Кронекера Капелли.
13. Критерий единственности решения (определенности и неопределенности) системы уравнений (теорема). Нахождение обратной матрицы методом Гаусса.
14. Изменение матрицы линейного преобразования при переходе к новому базису. Вывод. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Вывод формулы характеристического уравнения. Характеристический многочлен матрицы второго порядка. Диагонализация матриц.
15. Ранг матрицы. Базисный минор. Формулировка теоремы о ранге матрицы.
16. Линейная зависимость и независимость векторов. Теорема. Критерий линейной зависимости.
17. Базис. Разложение векторов по базису (геометрическое школьное решение и алгебраическое решение).
18. Определитель треугольной матрицы  $n$ -ого порядка.
19. Элементарные преобразования определителей. Теорема о независимости определителя от элементарного преобразования.
20. Миноры. Разложение определителя по строке.
21. Скалярное произведение векторов. Геометрическое и алгебраическое определения. Критерий ортогональности векторов.
22. Векторное произведение векторов. Ориентация плоскости и пространства. Правая и левая тройки. Вывод алгебраической формы векторного произведения из геометрической. Критерий коллинеарности векторов. Вычисление площадей параллелограммов. Момент силы.
23. Смешанное произведение векторов. Теорема об эквивалентности. Теорема о геометрическом смысле смешанного произведения. Критерий компланарности векторов.



## Раздел 2

1. Прямая на плоскости:
  - 1) в общей форме,
  - 2) в форме скалярного произведения,
  - 3) в форме скалярного произведения с начальной точкой,
  - 4) с направляющим вектором,
  - 5) в отрезках,
  - 6) с угловым коэффициентом.
2. Нормаль и направляющие векторы прямой на плоскости. Все переходы между формулами. Начальная точка.
3. Задача, как провести прямую через две точки:
  - 1) в школьной форме,
  - 2) с направляющим вектором,
  - 3) в форме определителя (обоснование).
4. Расстояние от точки до прямой. Вывод.
5. Плоскость в пространстве:
  - 1) в общей форме,
  - 2) в форме скалярного произведения,
  - 3) в форме скалярного произведения с начальной точкой,
  - 4) с двумя направляющими,
  - 5) в отрезках.
6. Плоскость через три точки
  - 1) через направляющие вектора,
  - 2) в форме определителя (обоснование).
7. Расстояние между двумя параллельными плоскостями (вывод).
8. Прямая в пространстве:
  - 1) с направляющим вектором,
  - 2) как пересечение двух плоскостей.
9. Эллипс. Каноническое и параметрическое уравнения. Директрисы и фокальные радиусы. Окружность как частный случай эллипса.
10. Способы построения эллипса.
11. Гипербола. Гиперболические функции. Каноническое и параметрическое уравнения гиперболы. Цепная линия. Вывод асимптоты гиперболы.
12. Построение гиперболы по ее асимптотам. Сопряженные гиперболы.
13. Парабола. Каноническое уравнение параболы. Директриса параболы.
14. Построение параболы по параметру  $p$  и директрисе.
15. Приведение уравнения второго порядка к каноническому виду. Определение вида кривой и ее параметров.
16. Уравнение поверхности второго порядка.
17. Цилиндрические поверхности, у которых образующие параллельны одной из осей координат.
18. Сфера. Эллипсоид.
19. Гиперболоид: однополостный и двуполостный.
20. Конические поверхности второго порядка.
21. Параболоиды: эллиптические и гиперболические.
22. Поверхности вращения.

**Типовые вопросы  
входного тестирования  
по дисциплине «Математика»**

**Тема № 1. Вычисление определителей**  
(Задания предполагают 1 правильный ответ)

Вопрос № 1.1

Определитель  $\begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 5\alpha - 1 \end{vmatrix}$  равен 0, если  $\alpha$  равно ...

Варианты ответов:

1. 2
2. - 4
3. 0
4. 1

Вопрос № 1.2

Определитель  $\begin{vmatrix} 0 & a_2 & 0 \\ 1 & 5 & -3 \\ c_1 & 0 & c_2 \end{vmatrix}$  равен...

Варианты ответов:

1.  $-3a_2c_1 + a_2c_2$
2.  $3a_2c_1 - a_2c_2$
3.  $3a_2c_1 + a_2c_2$
4.  $-3a_2c_1 - a_2c_2$

Вопрос № 1.3

Разложение определителя  $\begin{vmatrix} 0 & a_2 & 0 \\ b_1 & 0 & b_2 \\ 4 & 2 & -5 \end{vmatrix}$  по элементам первой строки имеет вид...

Варианты ответов:

1.  $-a_2 \begin{vmatrix} b_1 & b_2 \\ 4 & -5 \end{vmatrix}$
2.  $-\begin{vmatrix} b_1 & b_2 \\ 4 & -5 \end{vmatrix}$
3.  $\begin{vmatrix} b_1 & b_2 \\ 4 & -5 \end{vmatrix}$
4.  $a_2 \begin{vmatrix} b_1 & b_2 \\ 4 & -5 \end{vmatrix}$

Вопрос № 1.4

Определитель  $\begin{vmatrix} 0 & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ 0 & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$  равен...

Варианты ответов:

1.  $-a_{21}(a_{12}a_{33} - a_{32}a_{13})$
2.  $-(a_{12}a_{33} - a_{32}a_{13})$
3.  $a_{21}(a_{12}a_{33} - a_{32}a_{13})$
4.  $a_{12}a_{33} - a_{32}a_{13}$

Вопрос № 1.5

Разложение определителя  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & 0 \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & 0 \end{vmatrix}$  по элементам третьего столбца имеет вид ...

Варианты ответов:

1.  $a_{11}a_{32} - a_{31}a_{12}$
2.  $-a_{23}(a_{11}a_{32} - a_{31}a_{12})$
3.  $-(a_{11}a_{32} - a_{31}a_{12})$
4.  $a_{23}(a_{11}a_{32} - a_{31}a_{12})$

## Тема № 2. Линейные операции над матрицами

*(Задания предполагают несколько правильных ответов)*

Вопрос № 2.1

Если существует матрица  $A + (3A)^T$ , то матрица  $A$  ....

Варианты ответов:

1. является нулевой (размера  $m \times n$ , где  $m \neq n$ )
2. может быть единичной
3. может быть произвольной
4. является квадратной

Вопрос № 2.2

Если существует матрица  $A - A^T$ , то матрица  $A$  ....

Варианты ответов:

1. является квадратной
2. может быть единичной
3. может быть произвольной
4. является нулевой (размера  $m \times n$ , где  $m \neq n$ )

Вопрос № 2.3

Если существует матрица  $A + 4A^T$ , то матрица  $A$  ....

Варианты ответов:

1. является нулевой (размера  $m \times n$ , где  $m \neq n$ )
2. является квадратной
3. может быть единичной
4. может быть произвольной

Вопрос № 2.4

Если существует матрица  $A^T - 2A$ , то матрица  $A$  ....

Варианты ответов:

1. является квадратной
2. может быть произвольной
3. является нулевой (размера  $m \times n$ , где  $m \neq n$ )
4. может быть единичной

Вопрос № 2.5

Если существует матрица  $A - (5A)^T$ , то матрица  $A$  ....

Варианты ответов:

1. может быть произвольной
2. может быть единичной
3. является нулевой (размера  $m \times n$ , где  $m \neq n$ )
4. является квадратной

### Тема № 3. Обратная матрица

Вопрос № 3.1

Обратная матрица к матрице  $A = \begin{pmatrix} 4 & -5 & 4 \\ 6 & 5 - \alpha & 12 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$  не существует при  $\alpha$ , равном ...

Варианты ответов:

- 13
- 10
- 13
- 10

Вопрос № 3.2

Обратная матрица к матрице  $A = \begin{pmatrix} 1 & 8 & 6 \\ -3 & 7 & 1 \\ -6 & 14 & 2 - \alpha \end{pmatrix}$  не существует при  $\alpha$ , равном ...

Варианты ответов:

- 0
- 2
- 7
- 2

Вопрос № 3.3

Обратная матрица к матрице  $A = \begin{pmatrix} -\alpha & 6 & -7 \\ 2 & 4 & 1 \\ -2 & -12 & 14 \end{pmatrix}$  не существует при  $\alpha$ , равном ...

Варианты ответов:

- 1
- 0
- 1
- 12

Вопрос № 3.4

Обратная матрица к матрице  $A = \begin{pmatrix} -5 & -\alpha & 1 \\ 2 & -8 & 12 \\ -4 & 16 & 9 \end{pmatrix}$  не существует при  $\alpha$ , равном ...

Варианты ответов:

- 20
- 18
- 20
- 38

Вопрос № 3.5

Обратная матрица к матрице  $A = \begin{pmatrix} -7 & 1 & 28 \\ 4 & 6 & -16 \\ \alpha & 33 & 32 \end{pmatrix}$  не существует при  $\alpha$ , равном ...

Варианты ответов:

- 8
- 8
- 0
- 24

#### Тема № 4. Системы линейных уравнений: методы решения

(Задания предполагают 1 правильный ответ)

Вопрос № 4.1

Если  $(x_0, y_0)$  – решение системы линейных уравнений  $\begin{cases} 3x - 4y = 15 \\ x - 4y = 9 \end{cases}$ , тогда  $x_0 + y_0$  равно...

Варианты ответов:

- 1. 4,5
- 2. - 1,5
- 3. - 4,5
- 4. 1,5

Вопрос № 4.2

Если  $(x_0, y_0)$  – решение системы линейных уравнений  $\begin{cases} x - 5y = 2 \\ -2x + 3y = 4 \end{cases}$ , то  $x_0$  может определяться по формуле...

Варианты ответов:

1.  $x_0 = \frac{\begin{vmatrix} -5 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & -5 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}}$

2.  $x_0 = \frac{\begin{vmatrix} 2 & -5 \\ 4 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & -5 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}}$

3.  $x_0 = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 4 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & -5 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}}$

$$x_0 = \frac{\begin{vmatrix} 1 & -5 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & -5 \\ 4 & 3 \end{vmatrix}}$$

4.

Вопрос № 4.3

Дана система линейных уравнений  $\begin{cases} ax - 3y = 2 \\ 4x - 6y = 2 \end{cases}$ . Система не имеет решений при  $a$  равно...

Варианты ответов:

1. 2
2. 0,5
3. 0
4. -2

Вопрос № 4.4

Пусть  $A$  и  $B$  – обратимые квадратные матрицы одного порядка. Тогда решением матричного уравнения  $AX = 2B$  является матрица...

Варианты ответов:

1.  $\frac{1}{2}A^{-1}B$
2.  $\frac{1}{2}BA^{-1}$
3.  $2BA^{-1}$
4.  $2A^{-1}B$

Вопрос № 4.5

Система  $\begin{cases} 3x + ay = 0 \\ x + 3y = 0 \end{cases}$  имеет ненулевое решение при ...

Варианты ответов:

1.  $a = -9$
2.  $a = \pm 3$
3.  $a = 0$
4.  $a = 9$

## Тема № 5. Прямая на плоскости

(Задания предполагают 1 правильный ответ)

Вопрос № 5.1

Вектор  $\vec{N}(p, 5)$  перпендикулярен прямой  $2x - y - 1 = 0$ . Тогда значение  $p$  равно ...

Варианты ответов:

1. 2,5
2. 10
3. - 10
4. - 2,5

Вопрос № 5.2

Вектор  $\vec{N}(p, 10)$  перпендикулярен прямой  $2x - 5y - 3 = 0$ . Тогда значение  $p$  равно ...

Варианты ответов:

1. 4

2. 25
3. - 4
4. - 25

Вопрос № 5.3

Вектор  $\vec{N}(4, p)$  перпендикулярен прямой  $2x - 8y - 3 = 0$ . Тогда значение  $p$  равно ...

Варианты ответов:

1. 16
2. - 16
3. - 1
4. 1

Вопрос № 5.4

Вектор  $\vec{S}(p, -3)$  параллелен прямой  $\frac{x-5}{2} = \frac{y+10}{-3}$ . Тогда значение  $p$  равно ...

Варианты ответов:

1. 2
2. - 4,5
3. - 2
4. - 6

Вопрос № 5.5

Вектор  $\vec{S}(p, 5)$  параллелен прямой  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+5}{-1}$ . Тогда значение  $p$  равно ...

Варианты ответов:

1. - 10
2. - 2
3. 10
4. 25

## Тема № 6. Кривые второго порядка

*(Задания с кратким ответом (целое число))*

Вопрос № 6.1

Расстояние между фокусами эллипса  $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{36} = 1$  равно ...

Варианты ответов:

16

Вопрос № 6.2

Мнимая полуось гиперболы, заданной уравнением  $16x^2 - 25y^2 = 400$ , равна...

Варианты ответов:

4

Вопрос № 6.3

Мнимая полуось гиперболы, заданной уравнением  $25x^2 - 16y^2 = 400$ , равна...

Варианты ответов:

5

Вопрос № 6.4

Большая полуось эллипса, заданного уравнением  $16x^2 + 25y^2 = 400$ , равна...

Варианты ответов:

5

Вопрос № 6.5

Мнимая полуось гиперболы, заданной уравнением  $4x^2 - 9y^2 = 36$ , равна...

Варианты ответов:

2

## Тема № 7. Основные задачи аналитической геометрии в пространстве

(Задания предполагают 1 правильный ответ)

Вопрос № 7.1

В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с ординатами одинаковых знаков. Тогда этот отрезок не может пересекать ...

Варианты ответов:

1. ось ординат
2. плоскость  $Oyz$
3. плоскость  $Oxz$
4. плоскость  $Oxy$

Вопрос № 7.2

В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с аппликатами одинаковых знаков. Тогда этот отрезок не может пересекать ...

Варианты ответов:

1. плоскость  $Oxy$
2. плоскость  $Oxz$
3. плоскость  $Oyz$
4. ось ординат

Вопрос № 7.3

В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с нулевыми ординатами. Тогда этот отрезок целиком лежит ...

Варианты ответов:

1. в плоскости  $Oyz$
2. на оси ординат
3. в плоскости  $Oxz$
4. в плоскости  $Oxy$

Вопрос № 7.4

В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с нулевыми аппликатами. Тогда этот отрезок целиком лежит ...

Варианты ответов:

1. в плоскости  $Oxy$
2. в плоскости  $Oxz$
3. на оси аппликат
4. в плоскости  $Oyz$



Вопрос № 7.5

В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с нулевыми абсциссами и ординатами. Тогда этот отрезок целиком лежит ...

Варианты ответов:

1. на оси абсцисс
2. на оси аппликат
3. на оси ординат
4. в плоскости  $Oxy$

**Тема № 8. Поверхности второго порядка**

*(Задания предполагают несколько правильных ответов)*

Вопрос № 8.1

Если  $O(3,1,5)$  – центр сферы, то ее уравнение может иметь вид ...

Варианты ответов:

1.  $x^2 + 6x + y^2 - 2y + z^2 - 10z + 34 = 0$
2.  $x^2 - 6x + y^2 - 2y + z^2 - 10z - 1 = 0$
3.  $x^2 - 6x + y^2 - 2y + z^2 - 10z + 34 = 0$
4.  $x^2 + 3x + y^2 + y + z^2 + 5z + 1 = 0$

Вопрос № 8.2

Если  $O(-5,3,4)$  – центр сферы, то ее уравнение может иметь вид ...

Варианты ответов:

1.  $x^2 + 10x + y^2 - 6y + z^2 - 8z + 34 = 0$
2.  $x^2 - 5x + y^2 + 3y + z^2 + 4z - 25 = 0$
3.  $x^2 + 10x + y^2 - 6y + z^2 + 8z + 34 = 0$
4.  $x^2 + 10x + y^2 - 6y + z^2 - 8z + 46 = 0$

Вопрос № 8.3

Если  $O(0,1,0)$  – центр сферы, то ее уравнение может иметь вид ...

Варианты ответов:

1.  $x^2 + y^2 + 2y + z^2 = 0$
2.  $x^2 + y^2 - 2y + z^2 = 0$
3.  $x^2 + y^2 - 2y + z^2 - 99 = 0$
4.  $x^2 + y^2 + y + z^2 - 99 = 0$

Вопрос № 8.4

Если  $O(2,-1,2)$  – центр сферы, то ее уравнение может иметь вид ...

Варианты ответов:

1.  $x^2 + 2x + y^2 - y + z^2 + 2z + 5 = 0$
2.  $x^2 - 4x + y^2 + 2y + z^2 - 4z = 0$
3.  $x^2 - 4x + y^2 + 2y + z^2 - 4z + 5 = 0$
4.  $x^2 + 4x + y^2 + 2y + z^2 - 4z = 0$

Вопрос № 8.5

Если  $O(-1, -5, 3)$  – центр сферы, то ее уравнение может иметь вид ...

Варианты ответов:

1.  $x^2 + 2x + y^2 + 10y + z^2 - 6z + 10 = 0$
2.  $x^2 - x + y^2 - 5y + z^2 + 3z - 1 = 0$
3.  $x^2 + 2x + y^2 + 10y + z^2 - 6z - 1 = 0$
4.  $x^2 - 2x + y^2 + 10y + z^2 - 6z + 10 = 0$

**Тема № 9. Функции: основные понятия и определения**

*(Задания на установление соответствия)*

Вопрос № 9.1

Установите соответствие между функцией и её областью определения

1.  $y = \sin x$
2.  $y = 2^{\frac{1}{x+1}}$
3.  $y = \sqrt{1-x^2}$

Варианты ответов:

1.  $(-\infty; \infty)$
2.  $(-\infty, -1) \cup (-1, \infty)$
3.  $[-1; 1]$
4.  $(-\infty; -1] \cup [1; \infty)$
5.  $(-1; 1)$

Вопрос № 9.2

Установите соответствие между функцией и её областью определения

1.  $y = \operatorname{tg} x$
2.  $y = \sqrt[3]{x}$
3.  $y = \sqrt{x^2 - 1}$

Варианты ответов:

1.  $(-1; 1)$
2.  $(-\infty, \infty)$
3.  $x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in Z$
4.  $(-\infty; -1] \cup [1; \infty)$
5.  $x \neq k\pi, k \in Z$

Вопрос № 9.3

Установите соответствие между функцией и её областью определения

1.  $y = \operatorname{arctg} x$
2.  $y = x^{-2}$
3.  $y = \sqrt{4-x^2}$

Варианты ответов:

1.  $[-2; 2]$
2.  $(-\infty; -2] \cup [2; \infty)$
3.  $(-2; 2)$
4.  $(-\infty, 0) \cup (0, \infty)$
5.  $(-\infty, \infty)$

Вопрос № 9.4

Установите соответствие между функцией и её областью определения

1.  $y = x^{\frac{1}{2}}$

2.  $y = \log_2 x^2$

3.  $y = \sqrt{x^2 - 4}$

Варианты ответов:

1.  $(-\infty, -2] \cup [2, \infty)$

2.  $(0, \infty)$

3.  $[-2; 2]$

4.  $[0; \infty)$

5.  $(-\infty, 0) \cup (0, \infty)$

Вопрос № 9.5

Установите соответствие между функцией и её областью определения

1.  $y = (1 - x)^{\frac{1}{2}}$

2.  $y = \frac{x}{x \cdot (x^2 + 1)}$

3.  $y = 2^{\log_2 x}$

Варианты ответов:

1.  $(-\infty, 0) \cup (0, \infty)$

2.  $(0, \infty)$

3.  $[1; \infty)$

4.  $(-\infty, \infty)$

5.  $(-\infty; 1]$

**Типовые вопросы  
итогового тестирования  
по дисциплине «Математика»**

**ОПК-4 (ЗНАЕТ, УМЕЕТ)**

1. Матрица, число строк и число столбцов которой совпадает, называется:
  - а) нулевой
  - б) прямоугольной
  - в) квадратной
  - г) единичной
  
2. Матрица называется единичной, если:
  - а) все ее элементы равны единице;
  - б) элементы главной диагонали равны единице, а все остальные равны нулю;
  - в) только один из ее элементов равен единице, а остальные равны нулю;
  - г) элементы побочной диагонали равны единице, а все остальные равны нулю.

3. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\ a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \end{pmatrix}$ . Формула обратной матрицы к матрице  $A$  будет

иметь следующий вид:

- а)  $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{pmatrix} A_{1,1} & A_{1,2} & A_{1,3} \\ A_{2,1} & A_{2,2} & A_{2,3} \\ A_{3,1} & A_{3,2} & A_{3,3} \end{pmatrix}$ , где  $A_{i,j}$  являются алгебраическими дополнениями

матрицы  $A$ ;

- б)  $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{pmatrix} A_{1,1} & A_{2,1} & A_{3,1} \\ A_{1,2} & A_{2,2} & A_{3,2} \\ A_{1,3} & A_{2,3} & A_{3,3} \end{pmatrix}$ , где  $A_{i,j}$  являются алгебраическими дополнениями

матрицы  $A$ ;

- в)  $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{pmatrix} M_{1,1} & M_{1,2} & M_{1,3} \\ M_{2,1} & M_{2,2} & M_{2,3} \\ M_{3,1} & M_{3,2} & M_{3,3} \end{pmatrix}$ , где  $M_{i,j}$  являются минорами матрицы  $A$ ;

- г)  $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{pmatrix} M_{1,1} & M_{2,1} & M_{3,1} \\ M_{1,2} & M_{2,2} & M_{3,2} \\ M_{1,3} & M_{2,3} & M_{3,3} \end{pmatrix}$ , где  $M_{i,j}$  являются минорами матрицы  $A$ .

4. Теорема Кронекера-Капелли:
  - а) Система совместна, если ранги системы и расширенной системы не совпадают.
  - б) Система определенная, если ранги системы и расширенной системы совпадают.
  - в) Система определенная, если ранги системы и расширенной системы не совпадают.
  - г) Система совместна, если ранги системы и расширенной системы совпадают.

5. Как вычислить площадь треугольника образованного двумя векторами  $\vec{a}, \vec{b}$ ?
- Надо вычислить векторное произведение векторов  $\vec{a}, \vec{b}$  и найти половинку длины этого вектора.
  - Надо вычислить векторное произведение векторов  $\vec{a}, \vec{b}$  и найти длину этого вектора.
  - Надо вычислить скалярное произведение этих векторов;
  - Надо вычислить половинку скалярного произведения этих векторов.
6. Что такое нормаль к прямой?
- Это вектор параллельный прямой.
  - Это вектор перпендикулярный прямой.
  - Это число равное расстоянию от этой прямой до начала координат;
  - Это корень уравнения прямой.
7. Общее уравнение плоскости имеет вид:
- $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1$
  - $\frac{x-x_0}{e_x} = \frac{y-y_0}{e_y} = \frac{z-z_0}{e_z}; z$
  - $z = kx + b$
  - $ax + by + cz + d = 0$
8. Выберите правильное определение гиперболы:
- Гиперболой называется кривая, у которых расстояния от текущей точки кривой до двух заданных точек (фокусов) равны.
  - Гиперболой называется кривая, у которых разность расстояний от текущей точки кривой до двух заданных точек (фокусов) остается всегда постоянной.
  - Гиперболой называется кривая, у которых произведение расстояний от текущей точки кривой до двух заданных точек (фокусов) остается всегда постоянной.
  - Гиперболой называется кривая, у которых сумма расстояний от текущей точки кривой до двух заданных точек (фокусов) остается всегда постоянной.
9. Набор векторов  $n$ - мерного линейного векторного пространства  $R^n$  называется  $V_1, V_2, V_3, V_4, V_5$ - базисом, если:
- Любой вектор пространства  $R^n$  можно разложить по этому набору;
  - Если этот набор является линейно независимым набором векторов;
  - Любой вектор пространства  $R^n$  можно разложить по этому набору и разложить однозначно;
  - Если часть векторов пространства  $R^n$  можно разложить по этому набору, а часть векторов разложить нельзя.
10. Какая система называется совместной?
- Система называется совместной, если она имеет ровно одно решение.
  - Система называется совместной, если она хотя бы одно решение.
  - Система называется совместной, если она не имеет решений.
  - Система называется совместной, если она имеет ровно два решения.

11. Какая система называется однородной системой:  $\begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\ a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix}$ ?

- а) Система называется однородной, если ее правая часть есть нулевой вектор;
- б) Система называется однородной, если ее правая часть есть единичный вектор;
- в) Система называется однородной, если ее левая часть состоит из равных чисел;
- г) Любая линейная система называется однородной.

12. Критерий коллинеарности (параллельности) векторов. Вектора  $a$  и  $b$  коллинеарны тогда, и только тогда, когда:

- а) Скалярное произведение этих векторов равно нулю;
- б) Векторное произведение этих векторов есть вектор с положительными координатами;
- в) Скалярное произведение этих векторов положительно;
- г) Векторное произведение этих векторов равно нулевому вектору.

13. Квадратная матрица называется невырожденной, если ее определитель:

- а) равен нулю;
- б) отличен от нуля;
- в) величина определителя не имеет значения;
- г) положителен.

14. Уравнение круга с центром в точке  $(x_0; y_0)$  и радиусом  $R$  имеет вид:

- а)  $|x - x_0| + |y - y_0| = R^2$
- б)  $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 \geq R$
- в)  $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 \leq R^2$
- г)  $(x - y_0)^2 - (y - x_0)^2 \ll R^2$

15. Обратная матрица к матрице  $A = \begin{pmatrix} 4 & -5 & 4 \\ 6 & 5 - \alpha & 12 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$  не существует при  $\alpha$ , равном ...

- а) -13
- б) -10
- в) 13
- г) 10

16. Пусть  $A$  и  $B$  – обратимые квадратные матрицы одного порядка. Тогда решением матричного уравнения  $AX = 2B$  является матрица

- а)  $\frac{1}{2} A^{-1} B$
- б)  $\frac{1}{2} B A^{-1}$
- в)  $2 B A^{-1}$
- г)  $2 A^{-1} B$

17. Разложение определителя  $\begin{vmatrix} 0 & a_2 & 0 \\ b_1 & 0 & b_2 \\ 4 & 2 & -5 \end{vmatrix}$  по элементам первой строки имеет вид

а)  $-a_2 \begin{vmatrix} b_1 & b_2 \\ 4 & -5 \end{vmatrix}$

б)  $-\begin{vmatrix} b_1 & b_2 \\ 4 & -5 \end{vmatrix}$

в)  $\begin{vmatrix} b_1 & b_2 \\ 4 & -5 \end{vmatrix}$

г)  $a_2 \begin{vmatrix} b_1 & b_2 \\ 4 & -5 \end{vmatrix}$

18. Определитель  $\begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 5\alpha - 1 \end{vmatrix}$  равен 0, если  $\alpha$  равно ...

а) 2

б) -4

в) 0

г) 1

19. Определитель  $\begin{vmatrix} 0 & a_2 & 0 \\ 1 & 5 & -3 \\ c_1 & 0 & c_2 \end{vmatrix}$  равен

а)  $-3a_2c_1 + a_2c_2$

б)  $3a_2c_1 - a_2c_2$

в)  $3a_2c_1 + a_2c_2$

г)  $-3a_2c_1 - a_2c_2$

20. Если  $(x_0, y_0)$  – решение системы линейных уравнений  $\begin{cases} 3x - 4y = 15 \\ x - 4y = 9 \end{cases}$ , тогда  $x_0 + y_0$  равно...

а) 4,5

б) -1,5

в) -4,5

г) 1,5

21. Если  $(x_0, y_0)$  – решение системы линейных уравнений  $\begin{cases} x - 5y = 2 \\ -2x + 3y = 4 \end{cases}$ , то  $x_0$  может определяться по формуле

а)  $x_0 = \frac{\begin{vmatrix} -5 & 2 \\ 3 & 4 \\ 1 & -5 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & -5 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}}$

в)  $x_0 = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 4 \\ 1 & -5 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & -5 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}}$

$$x_0 = \frac{\begin{vmatrix} 2 & -5 \\ 4 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & -5 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}}$$

б)

$$x_0 = \frac{\begin{vmatrix} 1 & -5 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & -5 \\ 4 & 3 \end{vmatrix}}$$

г)

22. Дана система линейных уравнений  $\begin{cases} ax - 3y = 2 \\ 4x - 6y = 2 \end{cases}$ . Система не имеет решений при  $a$  равном
- а) 2                                      б) 0,5                                      в) 0                                      г) -2

23. Система  $\begin{cases} 3x + ay = 0 \\ x + 3y = 0 \end{cases}$  имеет ненулевое решение при
- а)  $a = -9$                                       б)  $a = \pm 3$                                       в)  $a = 0$                                       г)  $a = 9$

24. Вычислить скалярное произведение векторов:  $\vec{a} = (2 \ 2 \ 1)$ ,  $\vec{b} = (2 \ 3 \ 1)$ .
- а) 11                                      б) 4                                      в) 6                                      г) -11

25. Вектор  $\vec{N}(4, p)$  перпендикулярен прямой  $2x - 8y - 3 = 0$ . Тогда значение  $p$  равно ...
- а) 16                                      б) -16                                      в) -1                                      г) 1

26. Мнимая полуось гиперболы, заданной уравнением  $4x^2 - 9y^2 = 36$ , равна
- а) 9                                      б) 2                                      в) 36                                      г) 3

27. Расстояние между фокусами эллипса  $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{36} = 1$  равно
- а) 10                                      б) 6                                      в) 16                                      г) 1

28. Установите соответствие между функцией и её областью определения. В ответе укажите тот из вариантов, который остался невостребованным.

А.  $y = \sin x$

Б.  $y = 2^{\frac{1}{x+1}}$

В.  $y = \sqrt{1-x^2}$

Варианты ответов:

а)  $(-\infty; \infty)$

б)  $(-\infty, -1) \cup (-1, \infty)$

в)  $[-1; 1]$

г)  $(-1; 1)$



29. Вычислить произведение строки  $(a \ b \ c)$  на столбец  $\begin{pmatrix} f \\ g \\ h \end{pmatrix}$ . Получится:

- а) матрица размеров три на три;
- б) матрица с тремя строками и одним столбцом;
- в) матрица с тремя столбцами и одной строкой;
- г) одно число.

30. Можно ли вычислить произведение матриц:  $\begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} b_{1,1} & b_{1,2} & b_{1,3} \\ b_{2,1} & b_{2,2} & b_{2,3} \end{pmatrix}$ ?

- а) Возможно, и результирующая матрица будет иметь три строки и три столбца;
- б) Невозможно, так число столбцов первой матрицы не равно числу строк второй матрицы;
- в) Возможно, и результирующая матрица будет иметь две строки и три столбца;
- г) Возможно, и результирующая матрица будет иметь три строки и два столбца.

31. Если матрицу умножить на число 5, то:

- а) вторая строка умножится на число 5;
- б) третья строка умножится на число 5;
- в) первый столбец умножится на число 5;
- г) все элементы матрицы умножаются на число 5.

32. При перестановке строк определитель:

- а) не меняет знак
- б) меняет знак на противоположный
- в) равен нулю
- г) стал положительным

33. Разложение определителя по третьей строке:

а) 
$$\begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\ a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \end{vmatrix} = -a_{3,1} \begin{vmatrix} a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,2} & a_{2,3} \end{vmatrix} + a_{3,2} \begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,3} \end{vmatrix} - a_{3,3} \begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} \\ a_{2,1} & a_{2,2} \end{vmatrix}$$

б) 
$$\begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\ a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \end{vmatrix} = a_{3,1} \begin{vmatrix} a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,2} & a_{2,3} \end{vmatrix} - a_{3,2} \begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,3} \end{vmatrix} + a_{3,3} \begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} \\ a_{2,1} & a_{2,2} \end{vmatrix}$$

в) 
$$\begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\ a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \end{vmatrix} = a_{3,1} \begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,3} \end{vmatrix} - a_{3,2} \begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,3} \end{vmatrix} + a_{3,3} \begin{vmatrix} a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,2} & a_{2,3} \end{vmatrix}$$

г) 
$$\begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\ a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \end{vmatrix} = -a_{3,1} \begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,3} \end{vmatrix} + a_{3,2} \begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,3} \end{vmatrix} - a_{3,3} \begin{vmatrix} a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,2} & a_{2,3} \end{vmatrix}$$

34. Изменяется ли ранг матрицы при перестановке строк?

- а) Ранг матрицы при перестановке строк изменяется на противоположное число;
- б) Не изменяется;
- в) Может;
- г) Иногда может, иногда не может.

35. Векторы  $a$  и  $b$  коллинеарны тогда, и только тогда, когда:
- Скалярное произведение этих векторов равно нулю;
  - Векторное произведение этих векторов есть вектор с положительными координатами;
  - Скалярное произведение этих векторов положительно;
  - Векторное произведение этих векторов равно нулевому вектору.
36. Критерий компланарности трех векторов в пространстве. Три вектора компланарны (то есть лежат в одной плоскости) тогда и только тогда, когда определитель третьего порядка, образованный из их координат:
- положителен
  - отрицателен
  - равен нулю
  - не равен нулю
37. Для нахождения собственных чисел линейного оператора  $\tilde{A}$  необходимо решить уравнение:
- $|A - \lambda E| = 0$
  - $|A - \lambda E| < 0$
  - $|A - \lambda E| > 0$
  - $A - \lambda E = 0$
38. Уравнение плоскости в отрезках имеет вид:
- $\frac{x - x_0}{e_x} = \frac{y - y_0}{e_y} = \frac{z - z_0}{e_z}$
  - $ax + by + cz + d = 0$
  - $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1$
  - $z = kx + b$
39. Уравнение прямой, заданной как пересечение двух плоскостей, имеет вид:
- $\begin{cases} a_1 x^2 + b_1 y + c_1 z + d_1 = 0 \\ a_2 x + b_2 y + c_2 z + d_2 = 0 \end{cases}$
  - $\begin{cases} a_1 x^2 + b_1 y + c_1 z + d_1 = 0 \\ a_2 x + b_2 y + c_2 z^3 + d_2 = 0 \end{cases}$
  - $\begin{cases} a_1 x + b_1 y + c_1 z + d_1 = 0 \\ a_2 x + b_2 y + c_2 z + d_2 = 0 \end{cases}$
  - $\begin{cases} a_1 x + b_1 \sqrt{y} + c_1 z + d_1 = 0 \\ a_2 x + b_2 y + c_2 z + d_2 = 0 \end{cases}$
40. В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с ординатами одинаковых знаков. Тогда этот отрезок не может пересекать
- ось ординат
  - плоскость  $Oyz$
  - плоскость  $Oxz$
  - плоскость  $Oxy$

41. Если  $O(3,1,5)$  – центр сферы, то ее уравнение может иметь вид ...

а)  $x^2 + 6x + y^2 - 2y + z^2 - 10z + 34 = 0$

б)  $x^2 - 6x + y^2 - 2y + z^2 - 10z - 1 = 0$

в)  $x^2 - 6x + y^2 - 2y + z^2 - 10z + 34 = 0$

г)  $x^2 + 3x + y^2 + y + z^2 + 5z + 1 = 0$

42. Каноническое уравнение эллипсоида имеет вид:

а)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$

б)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$

в)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = -1$

г)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = -1$

**Типовые вопросы и задания для проведения опроса  
по дисциплине «Математика»**

**ОПК-4 (ЗНАЕТ, УМЕЕТ)**

**Раздел 1.**

**Векторная и линейная алгебра и ее приложения в архитектурном проектировании**

1. Роль и место математических методов исследования в решении прикладных задач архитектурного проектирования.
2. Понятие вектора. Операции над векторами в бескоординатной и координатной формах.
3. Применение векторной графики при построении архитектурных форм.
4. Коллинеарность, ортогональность и компланарность векторов.
5. Операции над матрицами.
6. Определители II, III и высших порядков. Свойства определителей. Геометрический смысл определителей.
7. Системы линейных уравнений. Алгоритмы решения систем линейных алгебраических уравнений.
8. Теорема об элементарных преобразованиях, не меняющих пространства решений, и их обратимости.
9. Критерии совместности и несовместности. Теорема Кронекера-Капелле.
10. Ранг матрицы. Базисный минор. Формулировка теоремы о ранге матрицы (совпадение трех чисел).
11. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис пространства.
12. Изменение матрицы линейного преобразования при переходе к новому базису.
13. Собственные значения и собственные векторы линейного преобразования. Вывод формулы характеристического уравнения.
14. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов: их геометрическая и алгебраическая интерпретация при решении задач архитектурного проектирования.
15. Критерии ортогональности, коллинеарности и компланарности векторов при анализе взаимного расположения архитектурных объектов на пространстве.

**Типовой вариант**

1. Решить заданную систему уравнений:
  - a. Пользуясь формулами Крамера.
  - b. Матричным способом, записывая систему в матричной форме и пользуясь обратной матрицей.
  - c. Методом Гаусса, исключением неизвестных.
 
$$\begin{cases} 2x + y - z = 1 \\ x + y + z = 6 \\ 3x - y + z = 4 \end{cases}$$
2. Найти размерность и базис (фундаментальную совокупность) пространства решений однородной системы уравнений.
 
$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 6x_4 = 0 \\ 2x_1 + 5x_2 + x_3 - 2x_4 = 0 \\ x_1 + 7x_2 - 10x_3 + 20x_4 = 0 \end{cases}$$

## Раздел 2.

### Аналитическая геометрия в исследовании современных архитектурных форм

1. Исследование методов и способов построения геометрических объектов как основа архитектурного конструирования.
2. Неопределяемые понятия аналитической геометрии.
3. Уравнения прямой на плоскости: сферы их применения в архитектурном проектировании. Нормаль и направляющие вектора.
4. Расстояние от точки до прямой.
5. Уравнения плоскости в пространстве.
6. Расстояние между двумя параллельными плоскостями.
7. Уравнения прямой в пространстве.
8. Эллипс. Каноническое и параметрическое уравнения. Директрисы и фокальные радиусы. Окружность как частный случай эллипса.
9. Оптические и акустические свойства архитектурных форм, представленных в виде эллипса.
10. Гипербола. Гиперболические функции. Каноническое и параметрическое уравнения гиперболы.
11. Цепная линия. Вывод асимптоты гиперболы. Сопряженные гиперболы.
12. Парабола. Каноническое уравнение параболы. Директриса параболы.
13. Уравнение поверхности второго порядка.
14. Цилиндрические поверхности, у которых образующие параллельны одной из осей координат. Сфера. Эллипсоид.
15. Гиперболоид: однополостный и двуполостный.
16. Конические поверхности второго порядка.
17. Параболоиды: эллиптические и гиперболические.
18. Поверхности вращения и их применение в архитектурном конструировании объектов.

#### Типовой вариант

1. Даны координаты вершин треугольника ABC. Найти:
  - a. Длину стороны AB;
  - b. Уравнение сторон AB и BC и их угловые коэффициенты
  - c. Уравнение медианы AE
  - d. Уравнение и длину высоты CD
  - e. Уравнение окружности, для которой высота CD - есть диаметр
  - f. Уравнение прямой, проходящей через точку E, параллельно стороне AB и точку пересечения её с высотой CD.
  - g. Систему линейных неравенств, определяющих треугольник ABC

A(2;2) B (5;6) C (6;4)
2. Составить уравнение геометрического места точек, отношение расстояний которых до данной точки  $A(x_i; y_i)$  и до данной прямой  $x=a$  - равно числу  $\varepsilon$ . Полученное уравнение привести к простейшему виду и затем построить кривую.  $A(3;0)$ ,  $x=4/3$ ,  $\varepsilon=1,5$
3. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Требуется:
  - a. Записать векторы AB, AC, AD в системе орт и найти модули этих векторов.
  - b. Найти угол между векторами AB и AC.
  - c. Найти проекцию вектора AD на вектор AB.
  - d. Найти площадь грани ABC.
  - e. Составить уравнение ребра AC
  - f. Составить уравнение грани ABC.

A(-5;0;1) B(-4;-2;3), C(6;2;11), D (3;4;9)