

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»

Факультет информатики и вычислительной техники

Кафедра высшей математики и теоретической механики им. С.Ф. Сайкина



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

И.Е. Поверинов

«31» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
**«АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ»**

Направление подготовки (специальность) 09.03.03 «Прикладная информатика»  
Квалификация (степень) выпускника Бакалавр  
Профиль (направленность) *Прикладная информатика в дизайне*  
Прикладной бакалавриат

Чебоксары - 2017

Рабочая программа основана на требованиях Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 207 от 12.03.2015 г.

СОСТАВИТЕЛЬ (составители):

кандидат физико-математических наук, доцент И.И. Ильина И.И. Ильина

ОБСУЖДЕНО:

на заседании кафедры высшей математики и теоретической механики им. С.Ф. Сайкина «30» августа 2017 г., протокол №1.

заведующий кафедрой А.С. Сабиров А.С. Сабиров

СОГЛАСОВАНО:

Методическая комиссия факультета информатики и вычислительной техники «30» августа 2017 г., протокол №1.

Декан факультета А.В. Щипцова А.В. Щипцова

Директор научной библиотеки Н.Д. Никитина Н.Д. Никитина

Начальник управления информатизации И.И. Пивоваров И.И. Пивоваров

Начальник учебно-методического управления В.И. Маколов В.И. Маколов

## Оглавление

1. Цель и задачи обучения по дисциплине .....	4
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП) .....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП.....	4
4. Структура и содержание дисциплины .....	5
4.1. Структура дисциплины .....	5
4.2. Объем дисциплины, виды учебной работы обучающихся по очной форме обучения ....	5
4.3. Объем дисциплины, виды учебной работы обучающихся по заочной форме обучения.	6
5. Содержание разделов дисциплины .....	6
5.1. Лекции и практические занятия .....	6
5.2. Лабораторные работы.....	8
5.3. Вопросы для самостоятельной работы студента в соответствии с содержанием разделов дисциплины .....	8
6. Образовательные технологии .....	10
7. Формы аттестации и оценочные материалы .....	10
7.1. Вопросы к зачету.....	10
7.2. Вопросы к экзамену .....	10
7.3. Выполнение и примерная тематика курсового проекта.....	13
7.4. Выполнение и примерные задания расчетно-графической работы .....	13
7.5. Выполнение и примерная тематика контрольной работы .....	13
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	14
8.1. Рекомендуемая основная литература .....	14
8.2. Рекомендуемая дополнительная литература (изданная, в том числе методические указания) .....	14
8.3. Программное обеспечение .....	14
8.4. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы.....	14
8.5. Рекомендуемые Интернет-ресурсы и открытые онлайн курсы.....	14
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	14
10. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям лиц с ограниченными возможностями.....	15
11. Методические указания обучающимся по выполнению самостоятельной работы .....	15

## 1. Цель и задачи обучения по дисциплине

Цель дисциплины – изучение студентами курса аналитической геометрии основ линейной алгебры – разделов математики, в которых геометрические объекты исследуются при помощи математических уравнений. Умение решать системы линейных уравнений, владение матричной алгеброй, теорией линейных операторов, знание векторной алгебры, преобразований координат является совершенно необходимым условием подготовки современного бакалавра в области прикладной информатики.

Задачи дисциплины:

- формирование навыков современного математического мышления;
- привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)

Дисциплина «Алгебра и геометрия» относится к базовой части Блока 1. Дисциплины (модули).

Дисциплины и практики учебного плана, изученные (изучаемые) обучающимися и формирующие входные знания и умения для обучения по данной дисциплине: Математический анализ. Дисциплина в том числе опирается на компетенции, сформированные на предыдущем уровне образования.

Дисциплины и практики учебного плана, которые предстоит изучить обучающимся и для которых при обучении по данной дисциплине формируются входные знания и умения: Математический анализ, Физика, Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы, Информатика и программирование, Алгоритмы и структуры обработки данных, Дискретная математика, Основы программирования инженерных задач, Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

Процесс обучения по дисциплине направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач (ПК-23).

В результате обучения по дисциплине обучающийся должен

**знать:**

- З1- основные положения, законы и методы алгебры и геометрии;
- З2- основные приемы и методы алгебры и геометрии, применяемые для решения задач профессиональной деятельности;
- З3 - основные правила и приемы самоорганизации и самообразования;

**уметь:**

- У1-применять основные положения, законы и методы алгебры и геометрии;
- У2- выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующие приемы и методы алгебры и геометрии;
- У3 - разрабатывать индивидуальную траекторию самообразования;

**владеть:**

- Н1- базовыми знаниями, основными подходами и методами алгебры и геометрии;
- Н2- приемами и методами алгебры и геометрии для решения задач профессиональной деятельности;
- Н3 - правилами и приемами самообразования.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Образовательная деятельность по дисциплине проводится:

- в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (далее – контактная работа);
- в форме самостоятельной работы.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа, занятия семинарского типа (практические занятия), групповые и (или) индивидуальные консультации, в том числе в электронной информационно-образовательной среде.

Обозначения:

Л – лекции, л/р – лабораторные работы, п/р – практические занятия, КСР – контроль самостоятельной работы, СРС – самостоятельная работа студента, ИФР – интерактивная форма работы, К – контроль.

##### 4.1. Структура дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Формируемые компетенции
1.	Комплексные числа.	Комплексные числа и действия над ними.	ОК-7, ПК-23
2	Определители, матрицы. Системы линейных уравнений.	Определители и их свойства. Матрицы и действия над ними. Системы линейных уравнений.	ОК-7, ПК-23
3.	Векторная алгебра.	Векторы. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов и их свойства.	ОК-7, ПК-23
4.	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	Различные системы координат на плоскости и в пространстве. Прямая на плоскости. Линии второго порядка на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Поверхности второго порядка.	ОК-7, ПК-23
5.	Линейная алгебра.	Линейные пространства: Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Евклидово пространство. Квадратичные формы	ОК-7, ПК-23
	Экзамен		ОК-7, ПК-23

##### 4.2. Объем дисциплины, виды учебной работы обучающихся по очной форме обучения

Содержание	Всего, час	Контактная работа, час.				СРС, час	ИФР, час	К, час
		Л	л/р	п/р	КСР			
<b>Раздел 1. Комплексные числа.</b>	<b>10</b>	<b>2</b>		<b>4</b>		<b>4</b>		
Тема 1. Комплексные числа и действия над ними.	10	2		4		4	4	
<b>Раздел 2. Линейная алгебра.</b>	<b>30</b>	<b>8</b>		<b>10</b>		<b>12</b>		
Тема 2. Определители и их свойства.	8	2		2		4	2	
Тема 3. Матрицы и действия над ними.	10	2		4		4	4	
Тема 4. Системы линейных уравнений.	12	4		4		4	4	
<b>Раздел 3. Векторная алгебра.</b>	<b>14</b>	<b>4</b>		<b>6</b>		<b>4</b>		
Тема 5. Векторы.	6	2		2		2	4	
Тема 6. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов и их свойства.	8	2		4		2	4	
<b>Раздел 4. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.</b>	<b>42</b>	<b>10</b>		<b>14</b>		<b>18</b>		
Тема 7. Различные системы координат на плоскости и в пространстве.	8	2		4		2	4	
Тема 8. Прямая на плоскости.	8	2		2		4	2	
Тема 9. Линии второго порядка на плоскости.	8	2		2		4	2	
Тема 10. Прямая и плоскость в пространстве.	10	2		4		4	4	
Тема 11. Поверхности второго порядка.	8	2		2		4	2	
<b>Раздел 5. Линейная алгебра.</b>	<b>38</b>	<b>8</b>		<b>14</b>		<b>16</b>		

Тема 12. Линейные (векторные) пространства	8	2		2		4	2	
Тема 13. Линейные операторы.	10	2		4		4	4	
Тема 14. Евклидово пространство.	10	2		4		4	4	
Тема 15. Квадратичные формы	10	2		4		4	4	
Расчетно-графическая работа	<b>10</b>				2	<b>8</b>		
Экзамен	<b>36</b>							36
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>32</b>		<b>48</b>	<b>2</b>	<b>62</b>	<b>50</b>	<b>36</b>
<b>Зачетных единиц</b>	<b>5</b>							

Вид промежуточной аттестации: экзамен в 1 семестре.

#### 4.3. Объем дисциплины, виды учебной работы обучающихся по заочной форме обучения

Содержание	Всего, час	Контактная работа, час.				СРС, час	ИФР, час	К, час
		Л	л/р	п/р	КСР			
<b>Раздел 1. Комплексные числа.</b>	<b>10</b>	<b>2</b>		<b>2</b>		<b>6</b>		
Тема 1. Комплексные числа и действия над ними.	10	2		2		6		
<b>Раздел 2. Линейная алгебра.</b>	<b>30</b>	<b>2</b>		<b>4</b>		<b>24</b>		
Тема 2. Определители и их свойства.	8	2		2		4		
Тема 3. Матрицы и действия над ними.	10			2		8		
Тема 4. Системы линейных уравнений.	12					12		
<b>Раздел 3. Векторная алгебра.</b>	<b>14</b>					<b>14</b>		
Тема 5. Векторы.	6					6		
Тема 6. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов и их свойства.	8					8		
<b>Раздел 4. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.</b>	<b>42</b>			<b>4</b>		<b>38</b>		
Тема 7. Различные системы координат на плоскости и в пространстве.	8			2		6		
Тема 8. Прямая на плоскости.	8			2		6		
Тема 9. Линии второго порядка на плоскости.	8					8		
Тема 10. Прямая и плоскость в пространстве.	10					10		
Тема 11. Поверхности второго порядка.	8					8		
<b>Раздел 5. Линейная алгебра.</b>	<b>38</b>	<b>2</b>				<b>36</b>		
Тема 12. Линейные (векторные) пространства	8	1				7		
Тема 13. Линейные операторы.	10	1				9		
Тема 14. Евклидово пространство.	10					10		
Тема 15. Квадратичные формы	10					10		
Расчетно-графическая работа	<b>10</b>					<b>10</b>		
Экзамен	<b>36</b>					<b>28</b>		<b>8</b>
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>6</b>		<b>10</b>		<b>156</b>		<b>8</b>
<b>Зачетных единиц</b>	<b>5</b>							

## 5. Содержание разделов дисциплины

### 5.1. Лекции и практические занятия

#### Раздел 1. Комплексные числа.

*Тема 1. Комплексные числа и многочлены.*

*Лекция 1.* Комплексные числа и действия над ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Эйлера. Корни из комплексных чисел. Многочлены, разложение многочленов на множители, деление многочленов, теорема Безу о виде остатка.

*Практическое занятие 1.* Комплексные числа. Алгебраические операции над комплексными числами. Формула Муавра. Многочлены и алгебраические уравнения.

#### Раздел 2. Определители, матрицы. Системы линейных уравнений.

*Тема 2. Определители и их свойства.*

*Лекция 2.* Определители  $n$ -го порядка и их свойства. Разложение определителя по строке (столбцу). Сложение матриц. Умножение матрицы на число. Произведение матриц.

*Практическое занятие 2.* Определители второго и третьего порядков. Основные методы вычисления определителей  $n$ -го порядка.

*Лекция 3.* Решение систем  $n$  линейных алгебраических уравнений с  $n$  неизвестными по правилу Крамера. Матрицы. Операции над матрицами и их свойства.

*Практическое занятие 3.* Матрицы. Операции над матрицами. Решение систем алгебраических уравнений по правилу Крамера.

*Тема 3. Матрицы и действия над ними.*

*Лекция 4.* Обратная матрица. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы. Ранг матрицы. Теорема о ранге. Вычисление ранга матрицы.

*Практическое занятие 4.* Обратная матрица. Способы нахождения обратной матрицы. Матричные уравнения. Ранг матрицы.

*Тема 4. Системы линейных уравнений.*

*Лекция 5.* Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Совместность систем линейных алгебраических уравнений. Однородная и неоднородная системы. Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений.

*Практическое занятие 5.* Исследование и решение систем общего вида. Метод Гаусса. Решение однородных систем линейных уравнений.

### **Раздел 3. Векторная алгебра.**

*Тема 5. Векторы.*

*Лекция 6.* Линейные операции над векторами. Проекция на ось. Декартовы координаты векторов и точек.

*Практическое занятие 6.* Сложение векторов и умножение на число. Коллинеарность и компланарность векторов. Система координат на плоскости и в пространстве. Действия над векторами в координатах.

*Тема 6. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов и их свойства.*

*Лекция 7.* Скалярное произведение векторов, его основные свойства, выражение в координатной форме. Векторное произведение векторов, его свойства.

*Практическое занятие 7.* Скалярное и векторное произведения векторов, их свойства. Применение скалярного произведения.

*Лекция 8.* Векторное произведение векторов, выражение в координатной форме. Смешанное произведение векторов, основные свойства и геометрический смысл. Координатное выражение смешанного произведений.

*Практическое занятие 8-9.* Выражение векторного произведения в координатной форме. Его применение. Смешанное произведение векторов, его свойства и применение.

### **Раздел 4. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.**

*Тема 7. Различные системы координат на плоскости и в пространстве.*

*Лекция 9.* Аффинная система координат. Прямоугольная система координат. Полярные координаты. Связь полярных координат с прямоугольными. Деление отрезка в заданном соотношении. Преобразование систем координат.

*Практическое занятие 10-11.* Прямоугольная декартова система координат. Полярные координаты. Связь полярных координат с прямоугольными. Простейшие задачи аналитической геометрии.

*Тема 8. Прямая на плоскости.*

*Лекция 10.* Различные формы уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.

*Практическое занятие 12-13.* Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.

*Тема 9. Линии второго порядка на плоскости.*

*Лекция 11.* Алгебраические кривые второго порядка. Классификация кривых второго порядка. Вывод канонических уравнений эллипса, гиперболы и параболы.

*Практическое занятие 14-15.* Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Уравнение кривой второго порядка в полярной системе координат. Параметрические уравнения эллипса, гиперболы и параболы.

*Тема 10. Прямая и плоскость в пространстве.*

*Лекция 12.* Уравнение плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.

*Практическое занятие 16-17.* Плоскость в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Прямая в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

*Тема 11. Поверхности второго порядка.*

*Лекция 13.* Алгебраические поверхности второго порядка. Классификация поверхностей второго порядка по их каноническим уравнениям.

*Практическое занятие 18-19.* Поверхности второго порядка Основные понятия. Примеры исследования поверхностей.

### **Раздел 5. Линейная алгебра.**

*Тема 12. Линейные (векторные) пространства.*

*Лекция 14.* Линейные пространства: определение и примеры. Линейная зависимость и независимость векторов, базис и координаты вектора. Размерность линейного пространства.

*Практическое занятие 20.* Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость векторов, базис и координаты вектора.

*Тема 13. Линейные операторы.*

*Лекция 15.* Линейные операторы: определение и примеры. Матрица линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.

*Тема 14. Евклидово пространство.*

*Лекция 16.* Евклидово пространство, определение и примеры. Ортогональные и ортонормированные системы векторов. Неравенство Коши-Буняковского. Процесс ортогонализации Шмидта.

*Практическое занятие 21-22.* Линейные операторы векторного пространства. Примеры линейных операторов. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Евклидово пространство. Процесс ортогонализации Шмидта.

*Тема 15. Квадратичные формы.*

*Практическое занятие 23-24.* Матрицы квадратичных форм. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Положительно-определенные квадратичные формы и критерий Сильвестра. Приведение уравнения поверхности 2-го порядка к каноническому виду.

### 5.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.3. Вопросы для самостоятельной работы студента в соответствии с содержанием разделов дисциплины

1. Определители II и III порядков. Их свойства.
2. Перестановки и подстановки.
3. Определители n-го порядка. Свойства.
4. Миноры и алгебраические дополнения.
5. Методы вычисления определителей n-порядка.
6. Правило Крамера.
7. Матрицы. Операции над матрицами.
8. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы.
9. Методы вычисления обратной матрицы.
10. Ранг матрицы. Теорема об элементарных преобразованиях.
11. Понятие линейной зависимости. Теорема о ранге матрицы. Ее следствия.
12. Системы линейных неоднородных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли (с доказательством).

13. Системы линейных однородных уравнений. Теорема о существовании фундаментального решения.
14. Метод Гаусса.
15. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора. Коллинеарные и компланарные векторы.
16. Базис и координаты вектора.
17. Декартова прямоугольная система координат. Координаты точки.
18. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном соотношении.
19. Скалярное произведение векторов. Условие перпендикулярности векторов.
20. Векторное произведение векторов. Условие параллельности векторов.
21. Смешанное произведение векторов. Условие компланарности векторов.
22. Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.
23. Прямая на плоскости. Неполные уравнения прямой. Совместное исследование уравнений двух и трех прямых. Уравнение прямой в «отрезках».
24. Прямая на плоскости. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой.
25. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку и имеющей данный нормальный вектор. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
26. Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
27. Неполные уравнения плоскостей. Уравнение плоскости в «отрезках».
28. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.
29. Уравнения прямой в пространстве. Прямая как пересечение двух плоскостей. Направляющий вектор прямой. Канонические и параметрические уравнения прямой. Уравнения прямой, проходящей через две точки.
30. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой.
31. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми. Расстояние между двумя параллельными прямыми.
32. Признаки перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.
33. Понятие линейного векторного пространства.
34. Аксиомы аффинного пространства. Евклидово векторное пространство.
35. Переход к новой системе координат. Матрица перехода. Формулы преобразования координат.
36. Алгебраические кривые II порядка. Классификация кривых II порядка.
37. Парабола.
38. Эллипс.
39. Гипербола.
40. Понятие полярной системы координат. Уравнение эллипса, гиперболы и параболы в полярных координатах.
41. Параметрические уравнения эллипса, гиперболы и параболы.
42. Алгебраические поверхности II порядка. Классификация поверхностей II порядка.
43. Распадающиеся поверхности.
44. Цилиндрические поверхности. Исследование цилиндрических поверхностей методом сечений.
45. Конические поверхности. Исследование конических поверхностей методом сечений.
46. Эллипсоиды. Исследование методом сечений.

47. Гиперboloиды. Исследование методом сечений.
48. Параболоиды. Исследование методом сечений.
49. Линейные пространства.
50. Линейные операторы: определение и примеры.
51. Евклидово пространство, определение и примеры.
52. Линейные операторы векторного пространства.
53. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

## **6. Образовательные технологии**

В соответствии со структурой образовательного процесса по дисциплине применяются технология контроля качества и оценивания результатов образовательной деятельности (технология оценивания качества знаний, рейтинговая технология оценки знаний и др.)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для реализации компетентностного подхода при обучении дисциплине предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных методов проведения занятий.

При обучении дисциплине применяются следующие формы занятий:

- лекции, направленные на получение новых и углубление научно-теоретических знаний, в том числе вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция, лекции-дискуссии, лекции-беседы и др.;

- практические занятия, проводимые под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленные на углубление и овладение определенными методами самостоятельной работы, могут включать коллективное обсуждение материала, дискуссии, решение и разбор конкретных практических задач и др.;

Самостоятельная работа студентов – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Формы самостоятельной работы студентов определяются содержанием учебной дисциплины, степенью подготовленности студентов. Они могут иметь учебный или учебно-исследовательский характер: к подготовке практическим занятиям; подготовка расчетно-графической работы, подготовка реферативных сообщений и др.

Формами контроля самостоятельной работы выступают: проверка письменных отчетов по результатам выполненных практических заданий, проверка расчетно-графической работы. Результаты самостоятельной работы учитываются при оценке знаний на экзамене.

## **7. Формы аттестации и оценочные материалы**

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий. Он проводится в ходе всех видов занятий в форме, избранной преподавателем.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения учебных целей по учебной дисциплине и проводится в форме экзамена. Принимается экзамен преподавателями, читающими лекции по данной учебной дисциплине в соответствии с перечнем основных вопросов, выносимых для контроля знаний обучающихся.

Формы и виды контроля знаний обучающихся, предусмотренные по данной дисциплине:

- текущий контроль (защита расчетно-графической работы);
- промежуточная аттестация (экзамен).

### **7.1. Вопросы к зачету**

Не предусмотрены

### **7.2. Вопросы к экзамену**

1. Определители II и III порядков. Их свойства.

2. Перестановки и подстановки.
3. Определители  $n$ -го порядка. Свойства.
4. Миноры и алгебраические дополнения.
5. Методы вычисления определителей  $n$ -порядка.
6. Правило Крамера.
7. Матрицы. Операции над матрицами.
8. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы.
9. Методы вычисления обратной матрицы.
10. Ранг матрицы. Теорема об элементарных преобразованиях.
11. Понятие линейной зависимости. Теорема о ранге матрицы. Ее следствия.
12. Системы линейных неоднородных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли (с доказательством).
13. Системы линейных однородных уравнений. Теорема о существовании фундаментального решения.
14. Метод Гаусса.
15. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора. Коллинеарные и компланарные векторы.
16. Базис и координаты вектора.
17. Декартова прямоугольная система координат. Координаты точки.
18. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном соотношении.
19. Скалярное произведение векторов. Условие перпендикулярности векторов.
20. Векторное произведение векторов. Условие параллельности векторов.
21. Смешанное произведение векторов. Условие компланарности векторов.
22. Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.
23. Прямая на плоскости. Неполные уравнения прямой. Совместное исследование уравнений двух и трех прямых. Уравнение прямой в «отрезках».
24. Прямая на плоскости. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой.
25. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку и имеющей данный нормальный вектор. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
26. Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
27. Неполные уравнения плоскостей. Уравнение плоскости в «отрезках».
28. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.
29. Уравнения прямой в пространстве. Прямая как пересечение двух плоскостей. Направляющий вектор прямой. Канонические и параметрические уравнения прямой. Уравнения прямой, проходящей через две точки.
30. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой.
31. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми. Расстояние между двумя параллельными прямыми.
32. Признаки перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.
33. Понятие линейного векторного пространства.
34. Аксиомы аффинного пространства. Евклидово векторное пространство.
35. Переход к новой системе координат. Матрица перехода. Формулы преобразования координат.
36. Алгебраические кривые II порядка. Классификация кривых II порядка.
37. Парабола.

38. Эллипс.
39. Гипербола.
40. Понятие полярной системы координат. Уравнение эллипса, гиперболы и параболы в полярных координатах.
41. Параметрические уравнения эллипса, гиперболы и параболы.
42. Алгебраические поверхности II порядка. Классификация поверхностей II порядка.
43. Распадающиеся поверхности.
44. Цилиндрические поверхности. Исследование цилиндрических поверхностей методом сечений.
45. Конические поверхности. Исследование конических поверхностей методом сечений.
46. Эллипсоиды. Исследование методом сечений.
47. Гиперболоиды. Исследование методом сечений.
48. Параболоиды. Исследование методом сечений.
49. Линейные пространства: определение и примеры.
50. Линейная зависимость и независимость векторов, базис и координаты вектора.
51. Размерность линейного пространства.
52. Линейные операторы: определение и примеры.
53. Матрица линейного оператора.
54. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
55. Евклидово пространство, определение и примеры.
56. Ортогональные и ортонормированные системы векторов.
57. Неравенство Коши-Буняковского.
58. Процесс ортогонализации Шмидта.
59. Определение квадратичной формы и ее матрицы.
60. Вывод формулы преобразования матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису.
61. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
62. Закон инерции квадратичных форм.
63. Классификация кривых и поверхностей второго порядка.
64. Положительно-определенные квадратичные формы и критерий Сильвестра.

#### Оценивание результатов экзамена

Экзаменационный билет для проведения промежуточной аттестации включают вопросы и задачи для проверки сформированности знаний, умений и навыков.

Общими критериями, определяющими оценку знаний, умений и навыков на экзамене, являются:

– для оценки «отлично» - наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объёме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы, и выполнившему расчетно-графическую работу (при наличии) на положительную оценку;

– для оценки «хорошо» - наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильны действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, и выполнившему расчетно-графическую работу (при наличии) на положительную оценку;

– для оценки «удовлетворительно» - наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, и выполнившему расчетно-графическую работу (при наличии) на положительную оценку;

– для оценки «неудовлетворительно» - наличие грубых ошибок в ответе, непонимание

сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

7.3. Выполнение и примерная тематика курсового проекта  
Не предусмотрены

7.4. Выполнение и примерные задания расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа выполняется в процессе изучения дисциплины. Общее руководство и контроль за ходом выполнения расчетно-графической работы осуществляет преподаватель соответствующей дисциплины. Расчетно-графическая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями для обучающихся.

Основными функциями руководителя расчетно-графической работы являются:

- определение и формулирование задания расчетно-графической работы;
- консультирование по вопросам содержания и последовательности выполнения расчетно-графической работы;
- оказание помощи студенту в подборе необходимой литературы;
- контроль хода выполнения расчетно-графической работы.

Примерные задания для выполнения расчетно-графической работы:

Задание 1. Определители и их свойства.

Задание 2. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Метод Гаусса

Задание 3. Векторная алгебра.

Задание 4. Аналитическая геометрия на плоскости.

Задание 5. Аналитическая геометрия в пространстве.

Задание 6. Кривые второго порядка.

Задание 7. Линейные операторы. Собственные векторы и собственные значения.

Критерии оценки расчетно-графической работы:

«Отлично» - работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса, студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме работы. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. При защите работы обучающийся свободно владел материалом и отвечал на вопросы.

«Хорошо» - работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Незначительные замечания к оформлению работы. При защите работы обучающийся владел материалом, но отвечал не на все вопросы.

«Удовлетворительно» - работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, но не полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Обучающимся не сделаны собственные выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы обучающийся владел материалом, отвечал не на все вопросы.

«Неудовлетворительно» - если работа не выполнена в соответствии с утвержденным планом, не раскрыто содержание каждого вопроса, обучающимся не сделаны выводы по теме работы, имеются грубые недостатки в оформлении работы, при защите работы обучающийся не владел материалом, не отвечал на вопросы, то работа направляется на дальнейшую доработку.

7.5. Выполнение и примерная тематика контрольной работы  
Не предусмотрены

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Электронный каталог и электронные информационные ресурсы, предоставляемые научной библиотекой ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://library.chuvsu.ru/>

### 8.1. Рекомендуемая основная литература

№ п/п	Название
1	Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник / Д. В.Беклемишев. – СПб.: Лань, 2015. – 312 с.
2	Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия. М.: Гелиос, 2005.
3	Курош А.Г. Курс высшей алгебры. Спб.: Изд-во «Лань», 2008.

### 8.2. Рекомендуемая дополнительная литература (изданная, в том числе методические указания)

№ п/п	Название
1	Алгебра и геометрия: учебное пособие. / Сост. Агаков В.Г., Поляков Н.Д., Бычков В., Володина Е.В., Ильина И.И. - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2009.
2	Интернет-тестирование по математике: учеб. пособие / сост. В. Г. Агаков, П.С. Атаманов, А. Н.Быкова и др. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2015. – 314 с.
3	Кострикин А. И. Линейная алгебра и геометрия / А. И. Кострикин. – СПб.: Лань, 2012. – 304 с.

### 8.3. Программное обеспечение

Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, предоставляемые управлением информатизации ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://ui.chuvsu.ru/>\*

№ п/п	Наименование	Условия доступа/скачивания
1.	Microsoft Windows	Из внутренней сети университета (договор)*
2.	Microsoft Office	
		свободное лицензионное соглашение:
3.	Libre Office	<a href="https://ru.libreoffice.org/">https:// ru.libreoffice.org/</a>
4.	Linux/ Ubuntu	<a href="http://ubuntu.ru/">http://ubuntu.ru/</a>

### 8.4. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование	Условия доступа/скачивания
1.	Консультант+	Из внутренней сети университета (договор)*
2.	Гарант F1	

### 8.5. Рекомендуемые Интернет-ресурсы и открытые онлайн курсы

№	Интернет-ресурс	Режим доступа
1.	Открытое образование. Курсы ведущих ВУЗов России	<a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a>
2.	Exponenta.ru: образовательный математический сайт	<a href="http://www.exponenta.ru">http://www.exponenta.ru</a>
3.	Реферативная база данных zbMATH по чистой и прикладной математике на платформе	<a href="http://zbMATH.org">http://zbMATH.org</a>

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для лекционных занятий по дисциплине оснащены автоматизированным рабочим местом (АРМ) преподавателя, обеспечивающим тематические иллюстрации и демонстрации, соответствующие программе дисциплины в составе:

–ПЭВМ с доступом в Интернет (операционная система, офисные программы, антивирусные программы);

–мультимедийный проектор с дистанционным управлением;

–настенный экран.

Учебные аудитории для самостоятельных занятий по дисциплине оснащены АРМ преподавателя и пользовательскими АРМ по числу обучающихся, объединенных локальной сетью («компьютерный» класс), с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова».

## **10. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям лиц с ограниченными возможностями**

В случае необходимости, инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

## **11. Методические указания обучающимся по выполнению самостоятельной работы**

В ходе лекционных занятий обучающемуся рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. При составлении конспекта желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых в дальнейшем можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. В ходе лекционных занятий рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к практическим занятиям рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. Рекомендуется дорабатывать свой конспект лекций, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой дисциплины. Желательно подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, рекомендуется обращаться за методической помощью к преподавателю, составить план-конспект своего выступления, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с практикой. В процессе подготовки обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы.

Формы организации студентов на практических занятиях: фронтальная и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Если в ходе выполнения практической работы запланирована подготовка письменного отчета, то отчет о выполненной работе необходимо оформлять в соответствии с требованиями методических указаний.