

Минобрнауки России  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кургалин Сергей Дмитриевич

Кафедра цифровых технологий

28.02.2022



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.О.15 Алгебра и геометрия

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

10.03.01 Информационная безопасность

**2. Профиль подготовки/специализация:**

Безопасность компьютерных систем

**3. Квалификация (степень) выпускника:**

Бакалавриат

**4. Форма обучения:**

Очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

Кафедра цифровых технологий

**6. Составители программы:**

Чуракова Татьяна Алексеевна, к. ф.-м. н. доцент

**7. Рекомендована:** протокол НМС ФКН №3 от 25.02.2022

**8. Учебный год:**

2022-2023

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель: дать студентам глубокие знания о методах, задачах и теоремах линейной алгебры и геометрии, научить студентов применять эти знания при решении задач прикладной математики и информатики.

Основными задачами курса являются:

- изучение основных понятий алгебры и геометрии;
- приобретение умения использования алгебраических и геометрических методов и теорем при решении прикладных задач;
- овладение навыками решения практических задач алгебраическими и геометрическими методами.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Алгебра и геометрия входит в цикл профессиональных дисциплин в базовой части блока Б1. Для ее успешного изучения достаточно знаний и умений, приобретенных в средней школе. Дисциплина является вводной и служит основой для дальнейшего изучения математических дисциплин.

Освоение алгебры и геометрии является основанием для успешного освоения как дальнейших базовых курсов, например, теоретической механики, так и специальных курсов, к примеру, компьютерной геометрии; приобретенные знания также могут помочь в научно-исследовательской работе.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) и индикаторами их достижения:**

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-3.19 знает возможности координатного метода для исследования различных геометрических объектов,	знает основные понятия аналитической геометрии, связанные с координатным методом
ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-3.20 знает основные задачи векторной алгебры и аналитической геометрии;	знает основные задачи векторной алгебры и аналитической геометрии и способы их решения
ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-3.21 знает основные виды уравнений простейших геометрических объектов;	знает уравнения прямой на плоскости, прямой в пространстве, плоскости в пространстве, уравнения кривых второго порядка на плоскости
ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-3.22 знает основы линейной алгебры над произвольными полями и свойства векторных пространств;	знает понятие линейной операции над векторами, линейной зависимости и независимости векторов.
ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-3.23 умеет исследовать простейшие геометрические объекты по их уравнениям в различных системах координат	умеет исследовать уравнения прямой на плоскости, прямой в пространстве, плоскости в пространстве, уравнения кривых второго порядка на плоскости
ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-3.24 умеет оперировать с числовыми и конечными полями, многочленами, матрицами	умеет выполнять операции над элементами числовых и конечных полей, матрицами, многочленами

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-3.25 умеет решать основные задачи линейной алгебры, в частности системы линейных уравнений над полями	умеет решать основные задачи линейной алгебры: системы линейных алгебраических уравнений, вычисление определителей, скалярных и векторных произведений элементов векторных пространств
ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-3.26 владеет навыками использования методов аналитической геометрии и векторной алгебры в смежных дисциплинах и физике	владеет навыками решения практических задач в смежных дисциплинах и в физике
ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-3.27 владеет стандартными методами линейной алгебры	владеет навыками решения практических задач алгебраическими методами и методами аналитической геометрии

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

4/144

## Форма промежуточной аттестации:

Экзамен

## 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 2	Всего
Аудиторные занятия	84	84
Лекционные занятия	50	50
Практические занятия	34	34
Лабораторные занятия		0
Самостоятельная работа	24	24
Курсовая работа		0
Промежуточная аттестация	36	36
Часы на контроль	36	36
Всего	144	144

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	Матрицы и операции с ними. Определители n-го порядка и их свойства.	Матрицы: основные определения. Операции над матрицами. Свойства операций над матрицами.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528</a>
1.2	Системы линейных уравнений. Прямая на плоскости.	Определители второго и третьего порядка. Определители произвольного порядка. Свойства определителей. Вычисление определителя приведением к треугольному виду. Миноры. Ранг матрицы.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528</a>
1.3	Системы линейных алгебраических уравнений	Приложение определителей: метод Крамера, вычисление обратной матрицы. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528</a>
1.4	Линейные пространства. Многочлены и комплексные числа.	Линейные пространства. Многочлены и комплексные числа.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528</a>

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1.5	Векторные пространства и линейные отображения.	Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Координаты вектора. Скалярное произведение и его свойства. Векторное произведение и его свойства. Смешанное произведение трех векторов. Двойное векторное произведение.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528</a>
1.6	Уравнения прямой и плоскости	Уравнения прямой на плоскости. Нормальное уравнение прямой.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528</a>
1.7	Кривые второго порядка	Кривая второго порядка на плоскости: определение, приведение уравнения к каноническому виду. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528</a>
1.8	Эвклидовы пространства	Эвклидовы пространства. Ортогонализация Грамма-Шмидта. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528</a>

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1.9	Конечные и числовые поля. Многочлены	Многочлены от одной переменной. Комплексные числа. Конечные и числовые поля.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528</a>
2. Практические занятия			
2.1	Матрицы и операции с ними. Определители n-го порядка и их свойства.	Матрицы: основные определения. Операции над матрицами. Свойства операций над матрицами.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528</a>
2.2	Системы линейных уравнений. Прямая на плоскости.	Определители второго и третьего порядка. Определители произвольного порядка. Свойства определителей. Вычисление определителя приведением к треугольному виду. Миноры. Ранг матрицы.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528</a>
2.3	Системы линейных алгебраических уравнений	Приложение определителей: метод Крамера, вычисление обратной матрицы. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528</a>

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
2.4	Линейные пространства. Многочлены и комплексные числа.	Линейные пространства. Многочлены и комплексные числа.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528</a>
2.5	Векторные пространства и линейные отображения.	Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Координаты вектора. Скалярное произведение и его свойства. Векторное произведение и его свойства. Смешанное произведение трех векторов. Двойное векторное произведение.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528</a>
2.6	Уравнения прямой и плоскости	Уравнения прямой на плоскости. Нормальное уравнение прямой.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528</a>
2.7	Кривые второго порядка	Кривая второго порядка на плоскости: определение, приведение уравнения к каноническому виду. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528</a>

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
2.8	Эвклидовы пространства	Эвклидовы пространства. Ортогонализация Грамма-Шмидта. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528</a>
2.9	Конечные и числовые поля. Многочлены	Многочлены от одной переменной. Комплексные числа. Конечные и числовые поля.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15528</a>

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Матрицы и операции с ними. Определители n-го порядка и их свойства.	6	4		2	12
2	Системы линейных уравнений. Прямая на плоскости.	6	4		2	12
3	Элементы векторной алгебры. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые и поверхности второго порядка.	6	4		2	12



№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
4	Линейные пространства. Многочлены и комплексные числа.	3	4		2	9
5	Векторные пространства и линейные отображения.	8	4		2	14
6	Уравнения прямой и плоскости	4	2		2	8
7	Кривые второго порядка	6	4		4	14
8	Эвклидовы пространства	8	4		4	16
9	Конечные и числовые поля. Многочлены	3	4		4	11
		50	34	0	24	108

#### **14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие средства:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- методические указания и пособия;
- контрольные задания для закрепления теоретического материала;
- электронные версии учебников и методических указаний для выполнения практических работ.

Форма организации самостоятельной работы: подготовка к аудиторным занятиям; выполнение домашних заданий; выполнение контрольных работ.

#### **15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины**

№ п/п	Источник
1	Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс] : учебник / Беклемишев Д. В. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019 .— 448 с. —<URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/112054">https://e.lanbook.com/book/112054</a> >.
2	Курош, А. Г. Курс высшей алгебры [Электронный ресурс] : учебник / Курош А. Г. — 20-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019 .— 432 с.— <URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118617">https://e.lanbook.com/book/118617</a> >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Владимирский, Б. М. Математика. Общий курс : учеб. для вузов / Б. М. Владимирский, А. Б. Горстко, Я. М. Ерусалимский. – СПб. : Лань, 2002. – 954 с.
2	Ефимов, Н. В. Линейная алгебра и многомерная геометрия / Н. В. Ефимов, Э. Р. Розендорн. – М. : Физматлит, 2004. – 464 с.
3	Проскураков, И. Р. Сборник задач по линейной алгебре / И. Р. Проскураков. – М. : Юнимедиастилл, 2002. – 384 с.
4	Сборник задач по алгебре и аналитической геометрии : учеб. пособие / А. А. Бурдун [и др.] ; под ред. А. С. Феденко. – Минск : Універсітэцкае, 1999. – 301 с.
5	Фаддеев, Д. К. Задачи по высшей алгебре : учеб. пособие / Д. К. Фаддеев, И. С. Соминский. – СПб. : Лань, 2007. – 288 с.
6	Фаддеев, Д. К. Лекции по алгебре : учеб. пособие для вузов / Д. К. Фаддеев. – СПб. : Лань, 2004. – 415 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> – ЗНБ ВГУ
2	Электронный университет ВГУ <a href="https://edu.vsu.ru">https://edu.vsu.ru</a>
3	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
4	«Университетская библиотека online» <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
5	«Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>
6	«РУКОНТ» (ИТС Контекстум) <a href="https://lib.rucont.ru/">https://lib.rucont.ru/</a>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс] : учебник / Беклемишев Д. В. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019 .— 448 с. —<URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/112054">https://e.lanbook.com/book/112054</a> >.
2	Курош, А. Г. Курс высшей алгебры [Электронный ресурс] : учебник / Курош А. Г. — 20-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019 .— 432 с.— <URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118617">https://e.lanbook.com/book/118617</a> >.
3	Проскуряков, И. Р. Сборник задач по линейной алгебре / И. Р. Проскуряков. – М. : Юнимедиастилл, 2002. – 384 с.

## 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При проведении занятий в дистанционном режиме обучения используются технические и информационные ресурсы Образовательного портала "Электронный университет ВГУ (<https://edu.vsu.ru>), базирующегося на системе дистанционного обучения Moodle, развернутой в университете, а также другие доступные ресурсы сети Интернет.

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным проектором; специализированная мебель: доска меловая или маркерная 1 шт., столы, стулья в необходимом количестве.

ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader.

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
-------	-----------------------------	-----------------	----------------	---

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
1	<p>Разделы 1-9. Матрицы и операции с ними. Определители n-го порядка и их свойства. Системы линейных уравнений. Прямая на плоскости. Элементы векторной алгебры. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые и поверхности второго порядка. Линейные пространства. Многочлены и комплексные числа. Векторные пространства и линейные отображения. Уравнения прямой и плоскости. Евклидовы пространства. Конечные и числовые поля. Многочлены</p>	ОПК-3	ОПК-3.19	Письменный опрос
2	<p>Разделы 1-9. Матрицы и операции с ними. Определители n-го порядка и их свойства. Системы линейных уравнений. Прямая на плоскости. Элементы векторной алгебры. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые и поверхности второго порядка. Линейные пространства. Многочлены и комплексные числа. Векторные пространства и линейные отображения. Уравнения прямой и плоскости. Евклидовы пространства. Конечные и числовые поля. Многочлены</p>	ОПК-3	ОПК-3.20	Письменный опрос
3	<p>Разделы 1-9. Матрицы и операции с ними. Определители n-го порядка и их свойства. Системы линейных уравнений. Прямая на плоскости. Элементы векторной алгебры. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые и поверхности второго порядка. Линейные пространства. Многочлены и комплексные числа. Векторные пространства и линейные отображения. Уравнения прямой и плоскости. Евклидовы пространства. Конечные и числовые поля. Многочлены</p>	ОПК-3	ОПК-3.21	Письменный опрос

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
4	<p>Разделы 1-9. Матрицы и операции с ними. Определители n-го порядка и их свойства. Системы линейных уравнений. Прямая на плоскости. Элементы векторной алгебры. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые и поверхности второго порядка. Линейные пространства. Многочлены и комплексные числа. Векторные пространства и линейные отображения. Уравнения прямой и плоскости. Евклидовы пространства. Конечные и числовые поля. Многочлены</p>	ОПК-3	ОПК-3.22	Письменный опрос
5	<p>Разделы 1-9. Матрицы и операции с ними. Определители n-го порядка и их свойства. Системы линейных уравнений. Прямая на плоскости. Элементы векторной алгебры. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые и поверхности второго порядка. Линейные пространства. Многочлены и комплексные числа. Векторные пространства и линейные отображения. Уравнения прямой и плоскости. Евклидовы пространства. Конечные и числовые поля. Многочлены</p>	ОПК-3	ОПК-3.23	Письменный опрос
6	<p>Разделы 1-9. Матрицы и операции с ними. Определители n-го порядка и их свойства. Системы линейных уравнений. Прямая на плоскости. Элементы векторной алгебры. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые и поверхности второго порядка. Линейные пространства. Многочлены и комплексные числа. Векторные пространства и линейные отображения. Уравнения прямой и плоскости. Евклидовы пространства. Конечные и числовые поля. Многочлены</p>	ОПК-3	ОПК-3.24	Письменный опрос

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
7	Разделы 1-9. Матрицы и операции с ними. Определители n-го порядка и их свойства. Системы линейных уравнений. Прямая на плоскости. Элементы векторной алгебры. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые и поверхности второго порядка. Линейные пространства. Многочлены и комплексные числа. Векторные пространства и линейные отображения. Уравнения прямой и плоскости. Евклидовы пространства. Конечные и числовые поля. Многочлены	ОПК-3	ОПК-3.25	Письменный опрос
8	Разделы 1-9. Матрицы и операции с ними. Определители n-го порядка и их свойства. Системы линейных уравнений. Прямая на плоскости. Элементы векторной алгебры. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые и поверхности второго порядка. Линейные пространства. Многочлены и комплексные числа. Векторные пространства и линейные отображения. Уравнения прямой и плоскости. Евклидовы пространства. Конечные и числовые поля. Многочлены	ОПК-3	ОПК-3.26	Письменный опрос
9	Разделы 1-9. Матрицы и операции с ними. Определители n-го порядка и их свойства. Системы линейных уравнений. Прямая на плоскости. Элементы векторной алгебры. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые и поверхности второго порядка. Линейные пространства. Многочлены и комплексные числа. Векторные пространства и линейные отображения. Уравнения прямой и плоскости. Евклидовы пространства. Конечные и числовые поля. Многочлены	ОПК-3	ОПК-3.27	Письменный опрос

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Экзамен

Оценочные средства для промежуточной аттестации

## 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели:

- 1) знание основных понятий алгебры и геометрии и методов алгебры и геометрии, которые используются для построения моделей и конструирования алгоритмов решения практических задач;
- 2) знание постановки классических задач;
- 3) знание методов формулировки и доказательства математических утверждений;
- 4) умение применять методы алгебры и геометрии для решения задач профессиональной деятельности;
- 5) умение применять аппарат алгебры и геометрии для доказательства утверждений и теорем;
- 6) владение навыками квалифицированного выбора и адаптации существующих методов для решения практических задач решения различных задач;
- 7) владение навыками использования методов решения классических задач алгебры и геометрии для решения различных естественнонаучных задач.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала:

«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Обучающийся демонстрирует высокий уровень владения материалом, ориентируется в предметной области, верно отвечает на все дополнительные вопросы.	Повышенный уровень	Отлично
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному или двум из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Допускаются ошибки при воспроизведении части теоретических положений.	Базовый уровень	Хорошо
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трём из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Сформированные знания основных понятий, определений и теорем, изучаемых в курсе, не всегда полное их понимание с затруднениями при воспроизведении.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым четырём из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные знания (либо их отсутствие) основных понятий, определений и теорем, используемых в курсе.	-	Неудовлетворительно

### 20.2 Промежуточная аттестация

#### Перечень вопросов к экзамену:

Матрицы: основные определения.

Операции над матрицами.

Свойства операций над матрицами.

Определители второго и третьего порядка.

Определители произвольного порядка.

Свойства определителей.

Вычисление определителя приведением к треугольному виду.  
Миноры.  
Ранг матрицы.  
Приложение определителей: метод Крамера, вычисление обратной матрицы. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.  
Теорема Кронекера-Капелли.  
Уравнения прямой на плоскости.  
Нормальное уравнение прямой.  
Линейные операции над векторами.  
Линейная зависимость и независимость векторов.  
Базис. Координаты вектора.  
Скалярное произведение и его свойства.  
Векторное произведение и его свойства.  
Смешанное произведение трех векторов.  
Двойное векторное произведение.  
Уравнения плоскости.  
Нормальное уравнение плоскости.  
Уравнения прямой в пространстве.  
Кривая второго порядка на плоскости: определение, приведение уравнения к каноническому виду.  
Канонические уравнения поверхностей второго порядка.  
Эвклидовы пространства.  
Ортогонализация Грамма-Шмидта.  
Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.  
Многочлены от одной переменной.

## **Перечень практических заданий**

### **Комплект заданий для контрольной работы**

#### **Контрольная работа № 1**

Задание 1 (10 баллов). Матрицы: основные определения.

Задание 2 (20 баллов). Свойства определителей.

Задание 3 (20 баллов). Ранг матрицы.

#### **Пример контрольно-измерительного материала**

Направление подготовки / специальность 10.03.01 Информационная безопасность  
Дисциплина Б1.О.15 Алгебра и геометрия

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой цифровых технологий  
\_\_\_\_\_ С.Д. Кургалин  
\_\_.\_.2021



Форма обучения Очное  
Вид контроля Зачет  
Вид аттестации Промежуточная  
Контрольно-измерительный материал № 1  
1. Свойства определителей.  
2. Нормальное уравнение плоскости.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Т.А. Чуракова

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: письменного опроса и контрольных работ. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования, а также в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе контроля знаний на факультете компьютерных наук ВГУ.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.