

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»  
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)**

**Северодонецкий технологический институт  
Кафедра информационных технологий, приборостроения и электротехники**

УТВЕРЖДАЮ:  
Врио. директора СТИ (филиал)  
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»  
Ю.В. Бородач  
(подпись) \_\_\_\_\_  
«10» \_\_\_\_\_ 2024 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Алгебра и геометрия»**

По направлению подготовки: 09.03.04 Программная инженерия

Профиль: Разработка программно-информационных систем

## Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Алгебра и геометрия» по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (профиль «Разработка программно-информационных систем») – 18 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Алгебра и геометрия» разработана в соответствии федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 920 (с изменениями и дополнениями в соответствии с приказами Министерства образования и науки Российской Федерации № 1456 от 26.11.2020 г., № 83 от 08.02.2021 г., № 662 от 19.07.2022 г. и № 208 от 27.02.2023 г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент Нагулин Н.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных технологий, приборостроения и электротехники « 05 » сентября 2024 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой ИТПЭ  В.Г. Чебан

Переутверждена: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» « 16 » сентября 2024 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии  
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В.Даля»

 Ю.В. Бородач

© Нагулин Н.И., 2024 г.

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» СТИ (филиал), 2024 г.

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Дисциплина «Алгебра и геометрия» представляет собой один из элементов фундамента образования студента ИТ-направления, необходимого для изучения специальных дисциплин.

**Цель** изучения дисциплины – овладение студентами необходимым математическим аппаратом, помогающим анализировать, моделировать, программировать, решать прикладные задачи.

**Задачи:** ознакомление студентов с теоретическими основами линейной алгебры, аналитической геометрии, линейных пространств; приобретение, развитие и закрепление практических навыков решения соответствующих задач; выработка у студентов навыка самостоятельно расширять свои математические знания, формирование фундаментальных систематизированных знаний.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Алгебра и геометрия» входит в блок дисциплин обязательной части учебного плана.

Основывается на базе дисциплин: образовательной программы общего среднего образования и является основой для изучения следующих дисциплин: математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика, численные методы, математическое моделирование.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Алгебра и геометрия» направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач	<b>Знать:</b> основные теоретические положения линейной алгебры, аналитической геометрии, векторной алгебры; основные алгоритмы решения типовых алгебраических задач; <b>Уметь:</b> использовать методы линейной алгебры, аналитической геометрии, векторной алгебры для анализа и моделирования реальных процессов в условиях профессиональной деятельности; решать типовые задачи; обоснованно выбирать и применять алгоритм решения задачи; обращаться к информационным системам (Интернет, справочная и другая математическая литература) для пополнения и уточнения математических знаний; <b>Владеть:</b> навыками математическими понятиями и символами для выражения количественных и качественных отношений, математическими методами и алгоритмами в приложениях к ИТ-наукам.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	108 (3 з.е.)	-	108 (3 з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	<b>48</b>	-	<b>4</b>
Лекции	16	-	2
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	32	-	2
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Индивидуальное задание	18	-	18
Самостоятельная работа студента (всего)	60	-	104
Форма аттестации	экзамен	-	экзамен

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

#### Тема 1. Линейная и векторная алгебра

Матрицы. Операции над матрицами. Свойства операций. Основные понятия систем линейных алгебраических уравнений. Решение СЛАУ методом Гаусса. Общее и частное решение СЛАУ.

Понятие определителя. Свойства определителей. Способы вычисления определителей 2-го и 3-го порядка. Теорема Лагранжа о разложении определителя по строке (столбцу). Решение систем линейных уравнений методом Крамера.

Векторные (линейные) пространства. Операции над арифметическими векторами. Линейная зависимость и независимость систем векторов. Свойства. Базис и размерность векторного пространства. Ранг матрицы. Способы вычисления ранга матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Исследование систем линейных уравнений на совместность.

Обратная матрица. Ее свойства и вычисление. Матричные уравнения. Матричный метод решения систем.

Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над геометрическими векторами. Координаты вектора в базисе. Действия с векторами в координатном представлении. Декартова система координат. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение. Их геометрические и физические приложения.

#### Тема 2. Аналитическая геометрия

Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой с угловым коэффициентом, проходящей через данную точку. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой в «отрезках». Нормальное уравнение прямой. Каноническое уравнение прямой. Параметрические уравнения прямой. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых на плоскости.

Кривые второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Их канонические уравнения, характерные свойства (эксцентриситет, директрисы, фокусы, асимптоты). Способы построения. Оптические свойства кривых второго порядка. Общий вид кривых второго порядка. Вырожденные и невырожденные кривые.

Уравнение поверхности в пространстве. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку, с заданным нормальным вектором. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в «отрезках». Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Уравнения прямой линии в пространстве. Каноническое и параметрические уравнения прямой. Уравнения прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой, как пересечение двух плоскостей. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Прямая и плоскость в пространстве: угол между прямой и плоскостью, условия пересечения прямой плоскости, условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.

Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности. Сфера. Конусы. Эллипсоид. Гиперболоиды. Параболоиды. Геометрические свойства этих поверхностей. Канонические уравнения. Характеристические свойства. Исследование форм поверхностей методом сечений.

#### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Линейная и векторная алгебра	10	-	1
2	Аналитическая геометрия	6	-	1
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>-</b>	<b>2</b>

#### 4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Линейная и векторная алгебра	18	-	1
2	Аналитическая геометрия	14	-	1
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>-</b>	<b>2</b>

#### 4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены.

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Линейная и векторная алгебра	Подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания	40	-	74
2	Аналитическая геометрия	Подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания	20	-	30
<b>Итого:</b>			<b>60</b>	<b>-</b>	<b>104</b>

#### **4.7. Курсовые работы/проекты.**

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

#### **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;
- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;
- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования;
- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

#### **6. Формы контроля освоения дисциплины**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором или преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- фронтальные и индивидуальные опросы;
- контрольные работы;
- защита индивидуальных заданий.

Фонды оценочных средств, включающие типовые индивидуальные задания, контрольные работы, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена, включающего теоретические вопросы и практические задания. В случае неполного, спорного или некорректного выполнения задания письменного экзамена, допускается уточняющий устный опрос студента, на основании которого возможна корректировка оценки результатов промежуточной аттестации. Допуск к промежуточной аттестации производится на основании результатов текущего контроля, а именно отсутствию задолженностей по всем видам текущего контроля.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

## **7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:** **а) основная литература:**

1. Беклемишев Д.В., Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : Учеб. для вузов. / Беклемишев Д. В. - 12-е изд., испр. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 312 с. - ISBN 978-5-9221-0979-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109796.html> (дата обращения: 02.09.2019). - Режим доступа : по подписке.

2. Ефимов Н.В., Линейная алгебра и многомерная геометрия / Ефимов Н.В., Розендорн Э.Р. - 4-е изд. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 464 с. - ISBN 59221-0386-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922103865.html> (дата обращения: 02.09.2019). - Режим доступа : по подписке.

3. Смирнова Ю.М., Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре / Ю.М. Смирнова - М. : Логос, 2017. - 376 с. - ISBN 5-94010375-8 - Текст : электронный // ЭБС

"Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940103758.html> (дата обращения: 02.09.2019). - Режим доступа : по подписке.

4. Шафаревич И.Р., Линейная алгебра и геометрия. / Шафаревич И.Р., Ремизов А.О. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 512 с. - ISBN 978-5-9221-1139-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922111393.html> (дата обращения: 02.09.2019). - Режим доступа : по подписке.

**б) дополнительная литература:**

1. Александров П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст] / П. С. Александров. - М. : Наука, 1979. - 512 с.

2. Бугров Я. С. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии [Текст] : учебник / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Наука, 1988. - 224 с.

3. Волков В. А. Аналитическая геометрия и векторная алгебра [Текст] : учеб. пособие / В. А. Волков ; Ленингр. гос. ун-т им. А. А. Жданова. - Л. : Издво Ленингр. ун-та, 1986. - 189 с.

4. Гантмахер Ф.Р. Теория матриц. – М.: Наука, 1966, 576с.

5. Ефимов Н. В. Краткий курс аналитической геометрии [Текст] : учебник / Н. В. Ефимов. - 12-е изд., стер. - М. : Наука, 1975. - 272 с.

6. Киркинский А.С., Линейная алгебра и аналитическая геометрия : Учебное пособие / Киркинский А.С. - М.: Академический Проект, 2019. - 258 с. (Gaudeamus) - ISBN 978-5-8291-3039-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829130398.html> (дата обращения: 02.09.2019). - Режим доступа : по подписке.

7. Клетеник Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии [Текст] : учеб. пособие / Д. В. Клетеник ; под ред. Н. В. Ефимова. - 14-е изд., испр. - М. : Наука, 1986.

8. Кострикин А. И. Линейная алгебра и геометрия [Текст] : учеб. пособие / А. И. Кострикин, Ю. И. Манин. - М. : Изд-во Моск. ун-та, 1980. - 319 с.

9. Курош А. Г. Курс высшей алгебры [Текст] : учебник / А. Г. Курош. - 9-е изд. - М. : Наука, 1968. - 432 с.

10. Сандаков Е.Б. Основы аналитической геометрии и линейной алгебры: учебное пособие. – М.: МИФИ, 2005. – 308с.

11. Сборник задач по математике для втузов. Ч. 1. Линейная алгебра и основы математического анализа [Текст] : учеб. пособие / под ред.: А. В. Ефимова, Б. П. Демидовича. - М. : Наука, 1981. - 464 с.

**в) методические указания:**

1. Методические указания и контрольные задания по алгебре для студентов специальностей «Прикладная математика», «Информатика» дневной и заочной формы обучения. Ч.1 / Сост. В.В. Барабаш, Е.Ю. Чалая. – Луганск: Изд-во ВГУ им. В. Даля, 2011.

2. Методические указания и контрольные задания по алгебре для студентов специальностей «Прикладная математика», «Информатика» дневной и заочной формы обучения. Ч.2 / Сост. Т.Н. Фесенко, Е.Ю. Чалая. – Луганск: Изд-во ВГУ им. В. Даля, 2012.

3. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Алгебра и геометрия» для студентов 1 курса (1 семестр) направления «Прикладная математика и информатика» (очной и заочной форм обучения), электронное издание / Сост. А.К. Букина, Е.Ю. Чалая. – Луганск: Изд-во ЛНУ, 2018. – 57 с.

4. Чалая Е.Ю. Методические указания к выполнению индивидуального задания по дисциплине "Алгебра и геометрия" для студентов 1-го курса направления подготовки "Прикладная математика и информатика". - Луганск: Изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2019. - 28 с.

**г) интернет-ресурсы:**

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф>

2. Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации – <http://www.mnr.gov.ru>

3. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru>

4. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
5. Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР – <https://www.mprlnr.su>
6. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
7. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
8. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru>
9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>

**Электронные библиотечные системы и ресурсы:**

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» – <http://elibrary.ru>
4. ЭБС Издательства «ЛАНЬ» – <https://e.lanbook.com>

**Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru>

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины «Алгебра и геометрия» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

**8. Паспорт  
фонда оценочных средств по учебной дисциплине  
«Алгебра и геометрия»**

**Перечень компетенций (элементов компетенций),  
формируемых в результате освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Тема 1. Линейная и векторная алгебра Тема 2. Аналитическая геометрия	1

**Показатели и критерии оценивания компетенций,  
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	УК-1	<b>знать:</b> систему категорий и методов, позволяющих осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи. <b>уметь:</b> разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации. <b>владеть:</b> навыками выбирать оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор.	Тема 1 Тема 2	Фронтальные и индивидуальные опросы; контрольные работы; домашние задания; промежуточная аттестация экзамен)

## Фонды оценочных средств по дисциплине «Алгебра и геометрия»

### Вопросы для фронтальных и индивидуальных опросов:

#### *Тема 1. Линейная и векторная алгебра.*

1. Какие системы линейных алгебраических уравнений называются определенными, неопределенными, несовместными?
2. Какой является квадратная система линейных алгебраических уравнений, если ее определитель равен нулю?
3. Какой должна быть система линейных алгебраических уравнений, чтобы ее можно было решать методом Крамера?
4. Система линейных алгебраических уравнений решается методом Гаусса. Как узнать, что она определенная, неопределенная, несовместная?
5. Что такое матрица? Какими могут быть матрицы?
6. Какие матрицы можно перемножать? Как они перемножаются?
7. Что такое определитель второго порядка?
8. Что такое определитель третьего порядка?
9. Что такое минор элемента  $a_{ij}$  определителя?
10. Что такое алгебраическое дополнение элемента  $a_{ij}$  определителя?
11. Что значит разложить определитель по элементам строки или столбца?
12. Какая матрица называется обратной по отношению к данной квадратной матрице?
13. Как записать крамеровскую систему линейных алгебраических уравнений в матричной форме?
14. Как построить обратную матрицу для данной квадратной матрицы с определителем, отличным от нуля?
15. Что такое вектор? его длина? орт вектора?
16. Сформулируйте свойства операции сложения векторов.
17. При каких условиях: 1)  $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a}| + |\vec{b}|$ ? 2)  $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a}| - |\vec{b}|$ ?
18. Какие несколько векторов называются линейно зависимыми? линейно независимыми?
19. Как геометрически располагаются пара или тройка векторов линейно зависимых векторов? линейно независимых векторов?
20. Что такое базис некоторого множества векторов? координаты вектора в выбранном базисе?
21. Сформулируйте правило сложения двух векторов, заданных разложениями в некотором базисе.
22. Сформулируйте понятие прямоугольного базиса и прямоугольной декартовой системы координат.
23. Что такое скалярное, векторное и смешанное произведение  $n$  векторов? Как их вычислять? Перечислите их свойства и геометрический смысл.

#### *Тема 2. Аналитическая геометрия.*

1. Что такое алгебраическая линия? Сформулируйте теорему об инвариантности порядка алгебраической линии.
2. Напишите равенства, выражающие условия параллельности и перпендикулярности двух прямых на плоскости.

3. Почему плоскости и только они называются поверхностями 1-го порядка?
4. Что такое эллипс? Сформулируйте свойство фокальных радиусов точки эллипса. Найдите координаты центра симметрии, полуоси.
5. Какие прямые называются асимптотами гиперболы? Напишите уравнения асимптот гиперболы  $4x^2 - 9y^2 = 36$ .
6. Прямая  $L$  задана уравнением с угловым коэффициентом  $y = kx + b$ . Поясните геометрический смысл  $k$  и  $b$ .
7. Прямые  $L_1$  и  $L_2$  заданы уравнениями  $L_1: y = k_1x + b_1$ ,  $L_2: y = k_2x + b_2$ . Напишите условия параллельности и перпендикулярности этих прямых.
8. Как геометрически объяснить, что система уравнений
- $$\begin{cases} A_1x + B_1y + C_1 = 0 \\ A_2x + B_2y + C_2 = 0 \end{cases}$$
- является несовместной? совместной и неопределённой? совместной и определенной?
9. При каком условии плоскость и прямая в пространстве параллельны? перпендикулярны?
10. Напишите условие перпендикулярности прямых в пространстве.
11. Напишите общее уравнение плоскости. Каков геометрический смысл коэффициентов уравнения?
12. Напишите уравнение плоскости, проходящей через 3 заданные точки  $M_1(x_1; y_1; z_1)$ ,  $M_2(x_2; y_2; z_2)$ ,  $M_3(x_3; y_3; z_3)$ .
13. Запишите уравнение плоскости, проходящей через данную точку  $M_0(x_0; y_0; z_0)$  перпендикулярно вектору  $\vec{n} = (A; B; C)$ .
14. Что такое эллипсоид? Какими линиями являются его сечения координатными плоскостями в прямоугольной декартовой системе координат?
15. В каком случае эллипсоид называется эллипсоидом вращения? При вращении какой фигуры и вокруг какой оси он образуется?
16. Какой симметрией обладают однополостный и двуполостный гиперболоиды, параболоиды и почему?
17. Написать уравнения линий, образующихся в сечении координатными плоскостями гиперболоидов и параболоидов, заданных каноническими уравнениями. Нарисовать эти линии.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству  
«фронтальный и индивидуальный опрос»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.

удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

### Типовые варианты контрольных работ:

*Тема 1. Линейная и векторная алгебра.*

Вариант № 1

1. Решить систему линейных уравнений методом Крамера

$$3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5$$

$$2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1$$

$$2x_1 + x_2 + 3x_3 = 11$$

2. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 6 & 10 \\ 1 & 4 & 10 & 20 \end{vmatrix}$$

3. Решить систему линейных уравнений матричным методом

$$1x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 6$$

$$2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 20$$

$$3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 6$$

4. Найти матрицу, обратную к данной

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 5 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

5. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9 \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 4 \\ 5x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 18 \end{cases}$$

## Тема 2. Аналитическая геометрия.

## Вариант № 1

Даны координаты вершин пирамиды  $ABCD$ :

$$A = \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \\ 1 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 6 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} C = \begin{pmatrix} 4 \\ 8 \\ -9 \end{pmatrix} D = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Найти:

- 1) длины ребер  $AB$ ,  $AC$ ,  $AD$ ;
- 2) угол между ребрами  $AB$  и  $AC$ ;
- 3) угол между ребром  $AD$  и основанием  $ABC$ ;
- 4) Вычислить площадь основания  $ABC$ ;
- 5) Вычислить объем пирамиды  $ABCD$ ;
- 6) Зная объем пирамиды и площадь её основания  $ABC$ , найти высоту  $h$  пирамиды  $ABCD$ ;
- 7) Найти уравнение плоскости основания  $ABC$ , которая проходит через точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ .
- 8) Составить канонические уравнения прямой, которая проходит через вершину  $D$  перпендикулярно к плоскости основания  $Q$ ;
- 9) Найти точку  $K$  пересечения полученной прямой с плоскостью основания  $Q$ ;
- 10) Найти расстояние от вершины  $D$  пирамиды до плоскости основания  $Q$  и сравнить полученный результат с длиной вектора  $DK$ .

## Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

## Типовые варианты домашних заданий:

## Вариант № 1

1. Даны координаты вершин треугольника  $ABC$ :

$$A(-8; -3); B(4; -12); C(8; 10).$$

Необходимо найти:

- длину стороны  $AB$ ;
- уравнение сторон  $AB$  и  $BC$  и их угловые коэффициенты;
- угол  $\psi$  между прямыми  $AB$  и  $BC$  в радианах;
- уравнение высоты  $CD$  и ее длину;
- уравнение медианы  $AE$  и координаты точки  $K$  пересечения этой медианы с высотой  $CD$ ;
- уравнение прямой  $L$ , которая проходит через точку  $K$  параллельно к стороне  $AB$ ;

- координаты точки  $F(x_F, y_F)$ , которая находится симметрично точке  $A$  относительно прямой
- $CD$ .

2. Дано: точка  $A(2; 5)$  и прямая  $y = 1$ . Необходимо составить уравнение геометрического места точек, равноудаленных от заданной точки  $A(x_A, y_A)$  и прямой  $y = d$ . Полученное уравнение привести к простейшему виду и построить график кривой.

3. Заданы две системы линейных уравнений.

Решить первую систему методом Крамера.

Полученный при решении первой системы результат проверить с помощью метода обратной матрицы.

Вторую систему решить с помощью метода Гаусса.

$$\left\{ \begin{array}{l} 3x_1 + 2x_2 - 1x_3 = 11, \\ 4x_1 - 1x_2 + 4x_3 = -10, \\ 1x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 9 \end{array} \right. \quad \left| \quad \left\{ \begin{array}{l} 1x_1 + 2x_2 - 1x_3 = 1, \\ 3x_1 + 5x_2 - 1x_3 = 1, \\ 4x_1 + 7x_2 - 2x_3 = 2 \end{array} \right. \right.$$

4. Даны координаты вершин пирамиды  $ABCD$ :

$A(2; -3; 1)$ ,  $B(6; 1; -1)$ ,  $C(4; 8; -9)$ ,  $D(2; -1; 2)$ .

Необходимо:

- Записать векторы  $AB, AC, AD$  в ортонормальной системе  $\{\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}\}$  и найти модули этих векторов.
- Найти угол между векторами  $AB$  и  $AC$ .
- Найти проекцию вектора  $AD$  на вектор  $AB$ .
- Вычислить площадь грани  $ABC$ .
- Найти объем пирамиды  $ABCD$ .

5. Даны координаты четырех точек:

$A(-3; -2; -4)$ ,  $B(-4; 2; -7)$ ,  $C(5; 0; 3)$ ,  $M(-1; 3; 0)$ .

Необходимо:

- Составить уравнение плоскости  $Q$ , которая проходит через точки  $A, B$  и  $C$ .
- Составить канонические уравнения прямой, которая проходит через точку  $M$  перпендикулярно к плоскости  $Q$ .
- Найти точки пересечения полученной прямой с плоскостью  $Q$  и с координатными плоскостями  $XOY, XOZ, YOZ$ .
- Найти расстояние от точки  $M$  до плоскости  $Q$ .

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «индивидуальные задания»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
Зачтено	Правильно решены 90-100% заданий
Не зачтено	Правильно решены менее 90% заданий

### Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Зачёт выставляется при условии выполнения студентом всех мероприятий текущего контроля с положительным результатом.

Билет № 1

**Часть I.** Теоретический вопрос.

(Полностью раскрытый вопрос оценивается в 1 балл).

1. Понятие первообразной

**Часть II.** Практическое задание.

(Правильно выполненное задание оценивается в 2 балла).

1. Найти решение уравнения

$$y'' + 3y' = 0.$$

2. Вычислить неопределенный интеграл

$$\int (x^2 + 2x + 3) dx$$

#### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

## **9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
  - продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
  - продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут; – продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

**Лист изменений и дополнений**

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.			
2.			
3.			
4.			