

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий
Кафедра прикладной математики



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных систем
и информационных технологий

Кочевский А. А.

19 » апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Алгебра и геометрия»

по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое
моделирование

профиль подготовки «Механика деформируемых тел и сред»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Алгебра и геометрия» по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование. – 12 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Алгебра и геометрия» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 года № 10 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации от 06 февраля 2018 года за № 49933, учебного плана по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, (профиль «Механика деформируемых тел и сред») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры прикладной математики Чалая Е. Ю.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной математики

18 апреля 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой прикладной математики _____ Малый В. В.

Переутверждена: «___» _____ 20__ г., протокол № _____

Согласована:

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий _____ Кочевский А. А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий

19 апреля 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий _____ Ветрова Н. Н.

© Чалая Е. Ю., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

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, теории групп, алгебры многочленов, 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 ООП ВО.

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

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: содержания курса элементарной математики (школьный курс алгебры, геометрии, элементарных функций и основ математического анализа) и служит основой для освоения дисциплин: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Функциональный анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимизации», «Численные методы», «Математическое моделирование», «Теория функций комплексного переменного».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Алгебра и геометрия», должны

знать: основные теоретические положения линейной алгебры, аналитической геометрии, векторной алгебры; теории групп, колец, полей; алгебры многочленов, теории векторных пространств; основные алгоритмы решения типовых алгебраических задач;

уметь: использовать методы линейной алгебры, аналитической геометрии, векторной алгебры для анализа и моделирования реальных процессов в условиях профессиональной деятельности; решать типовые задачи; обращаться к информационным системам (Интернет, справочная и другая математическая литература) для пополнения и уточнения математических знаний;

владеть навыками: математическими понятиями и символами для выражения количественных и качественных отношений, математическими методами и алгоритмами в приложениях к ИТ наукам.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО):

общепрофессиональных:

ОПК-1 способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности

ОПК-5 способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики

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)	288 (8 з.е.)	288 (8 з.е.)	-
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)	99	48	-
в том числе:			
Лекции	33	24	-
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	66	24	-
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Индивидуальное задание	36	36	-
Самостоятельная работа студента (всего)	189	240	-
Форма аттестации	экзамен 1, 2	экзамен 1, 2	-

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 1

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.
Подстановки и перестановки. Понятие определителя произвольного порядка. 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. Изоморфизм

пространств. Подпространства 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. Фундаментальная система решений.

Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над геометрическими векторами. Координаты вектора в базисе. Действия с векторами в координатном представлении. Декартова система координат. Изменение координат при замене базиса и начала 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. Полярные координаты на плоскости. Спираль Архимеда. Цилиндрические и сферические координаты в пространстве. Различные способы задания линий и поверхностей в пространстве.

Семестр 2

Тема 3.

Теория групп, колец, полей

Алгебраические операции. Их виды и свойства. Группа, кольцо, поле. Аксиоматика. Изоморфизм алгебраических систем. Кольцо целых чисел (делимость, НОД, НОК, простые и составные числа, алгоритм Эвклида).

Кольцо многочленов (делимость, НОД, НОК, алгоритм Эвклида). Теорема Безу. Схема Горнера. Разложение многочленов на множители. Рациональные корни многочлена. Алгоритмы определения рациональных корней. Критерий Эйзенштейна неприводимости многочлена. Теорема Виета. Отделение действительных корней многочлена методом Штурма. Метод хорд и касательных (приближенные методы нахождения действительных корней многочлена).

Поле комплексных чисел. Операции над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической форме. Извлечение корня произвольной степени из комплексного числа.

Решение уравнений в радикалах. Формула Кардано для решения уравнений третьей степени. Метод Феррари для решения уравнений четвертой степени.

Тема 4.

Линейные пространства

Линейное пространство. Подпространство. Сумма и пересечение подпространств. Базис и размерность пространства. Изоморфизм линейных пространств. Матрица перехода от одного базиса к другому. Преобразование координат при смене базиса.

Линейные операторы. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Матрица линейного оператора в различных базисах. Условие существования диагональной формы матрицы линейного оператора.

Пространство со скалярным произведением. Эвклидово пространство. Процесс ортогонализации системы векторов. Ортогональная проекция и ортогональная составляющая

вектора. Ортонормированные системы векторов.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Линейная и векторная алгебра	10	8	-
2	Аналитическая геометрия	6	4	-
3	Теория групп, колец, полей	10	8	-
4	Линейные пространства	7	4	-
Итого:		33	24	-

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Линейная и векторная алгебра	18	8	-
2	Аналитическая геометрия	14	4	-
3	Теория групп, колец, полей	18	8	-
4	Линейные пространства	16	4	-
Итого:		66	24	-

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	48	80	-
2	Аналитическая геометрия	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания	46	40	-
3	Теория групп, колец, полей	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания	48	60	-
4	Линейные пространства	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального	47	60	-

		задания			
Итого:			189	240	-

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 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 четкие 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:

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: 02.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Ефимов Н.В., Линейная алгебра и многомерная геометрия / Ефимов Н.В., Розендорн Э.Р. - 4-е изд. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 464 с. - ISBN 5-9221-0386-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922103865.html> (дата обращения: 02.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Смирнова Ю.М., Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре / Ю.М. Смирнова - М. : Логос, 2017. - 376 с. - ISBN 5-94010-375-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940103758.html> (дата обращения: 02.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

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: 02.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

б) дополнительная литература:

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

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.

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

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

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

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.

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.

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.

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

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

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:

Курс лекций по алгебре для студентов специальностей «Прикладная математика», «Информатика» дневной и заочной форм обучения. / Сост. В.В. Барабаш, Е.Ю. Чалая. – Луганск: Изд-во ВНУ им. В. Даля, 2011. – 118 с.

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 ВНУ им. В. Даля, 2011.

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 ВНУ им. В. Даля, 2012.

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.

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:

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

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

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

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

**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	ОПК-1	способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	Тема 1. Линейная и векторная алгебра Тема 2. Аналитическая геометрия	начальный (1)
			Тема 3. Теория групп, колец, полей Тема 4. Линейные пространства	начальный (2)
2	ОПК-5	способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики	Тема 1. Линейная и векторная алгебра Тема 2. Аналитическая геометрия	начальный (1)
			Тема 3. Теория групп, колец, полей Тема 4. Линейные пространства	начальный (2)

**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	ОПК-1 ОПК-5	Знать: основные теоретические положения линейной алгебры, аналитической геометрии, векторной алгебры; основные алгоритмы решения типовых алгебраических задач; Уметь: использовать методы линейной алгебры, аналитической геометрии, векторной алгебры для анализа и моделирования реальных процессов в условиях профессиональной деятельности;	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4.	Фронтальные и индивидуальные опросы; контрольные работы; индивидуальные задания, промежуточная аттестация (экзамен)

		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; Владеть: математическими понятиями и символами для выражения количественных и качественных отношений, математическими методами и алгоритмами в приложениях к IT наукам.		
--	--	---	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине «Алгебра и геометрия»

Вопросы для фронтальных и индивидуальных опросов:

Семестр 1

Тема 1. Линейная и векторная алгебра

1. Понятие системы линейных алгебраических уравнений.
2. Какие системы линейных алгебраических уравнений называются определенными, неопределенными, несовместными?
3. Графические интерпретации для систем второго порядка.
4. Равносильные системы линейных алгебраических уравнений.
5. Что такое матрица? Виды матриц.
6. Операции над матрицами, их свойства.
7. Правило умножения матриц.
8. Элементарные преобразования над системами линейных уравнений.
9. Какие системы называются эквивалентными?
10. Определители 2-го и 3-го порядка.
11. Решение определенных систем линейных уравнений методом Крамера.
12. Метод Крамера для случая, когда определитель основной матрицы системы равен нулю?
13. Понятие перестановки. Основные определения и свойства.
14. Понятие подстановки. Основные определения, операции и свойства.
15. Понятие определителя n -го порядка. Частные случаи.
16. Свойства определителя.
17. Миноры и алгебраические дополнения.
18. Теорема Лапласа о разложении определителя по элементам строки или столбца.
19. Рациональные способы вычисления определителей высшего порядка.
20. Приведение матрицы к ступенчатому виду.
21. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
22. Исследование систем с помощью алгоритма Гаусса. Как узнать, что система определенная, неопределенная, несовместная?
23. Понятие многомерного вектора. Примеры. Координаты вектора.
24. Линейные операции над n -мерными векторами. Свойства операций.
25. Понятие n -мерного векторного пространства. Аксиомы.
26. Что называется линейной комбинацией векторов?
27. Понятие линейной зависимости и независимости систем векторов.
28. Свойства линейно зависимых и независимых систем векторов.
29. Максимальные линейно независимые системы векторов.
30. Базис и размерность векторного пространства.

31. Координаты вектора относительно базиса.
32. Ранг конечной системы векторов.
33. Изоморфизм векторных пространств.
34. Строчечный и столбцовый ранги матрицы.
35. Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.
36. Вычисление ранга матрицы методом окаймляющих миноров.
37. Понятие обратной матрицы. Основные определения и свойства.
38. Теоремы об обратной матрице.
39. Условие обратимости матрицы.
40. Способы нахождения обратной матрицы.
41. Запись и решение системы линейных алгебраических уравнений в матричной форме.
42. Критерий совместности произвольной системы линейных уравнений.
43. Решение произвольной совместной системы линейных уравнений. Общее и частное решение.
44. Обобщенное правило Крамера.
45. Пространство решений однородной системы линейных уравнений. Фундаментальные решения.
46. Геометрический вектор. Координаты вектора. Длина вектора. Орт вектора. Угол между векторами.
47. Операции над векторами в алгебраической и геометрической форме.
48. Ортонормированный базис. Разложение вектора по базису.
49. Понятие коллинеарных, компланарных векторов.
50. Условия коллинеарности и компланарности векторов.
51. Проекция вектора на ось и ее свойства.
52. Скалярное произведение векторов. Определение, свойства и приложения.
53. Векторное произведение векторов. Определение, свойства, приложения.
54. Смешанное произведение векторов. Определение, свойства, приложения.

Тема 2. Аналитическая геометрия

55. Уравнение линии на плоскости. Теорема об инвариантности порядка алгебраической линии.
56. Общее уравнение прямой на плоскости. Геометрический смысл коэффициентов. Сопутствующие векторы для прямой на плоскости.
57. Основные способы задания прямой на плоскости.
58. Взаимное расположение прямых на плоскости. Условия их параллельности и перпендикулярности. Угол между прямыми.
59. Расстояние от точки до прямой.

60. Понятие об уравнении поверхности в пространстве. Теорема об инвариантности порядка алгебраической поверхности. Алгебраическая поверхность первой степени.

61. Основные способы задания плоскости в пространстве.

62. Неполные уравнения плоскости.

63. Расстояние от точки до плоскости.

64. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Условия их параллельности и перпендикулярности. Угол между двумя плоскостями.

65. Способы задания прямой в пространстве.

66. Переход от общего уравнения прямой в пространстве к каноническому уравнению.

67. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве.

68. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

69. Общее уравнение кривой второго порядка.

70. Определение эллипса. Каноническое уравнение. Параметры.

71. Характеристическое свойство эллипса.

72. Способы построения эллипса.

73. Окружность, как частный случай эллипса. Уравнение окружности.

74. Определение гиперболы. Каноническое уравнение. Параметры.

75. Характеристическое свойство гиперболы.

76. Определение параболы. Каноническое уравнение. Параметры.

77. Оптические свойства кривых второго порядка.

78. Вырожденные и невырожденные кривые второго порядка.

79. Определение поверхности второго порядка.

80. Цилиндрические поверхности. Виды, уравнения, свойства.

81. Определение поверхности вращения.

82. Сфера. Уравнение, геометрические свойства.

83. Эллипсоид. Каноническое уравнение, геометрические свойства.

84. Гиперболоиды. Виды. Канонические уравнения, геометрические свойства.

85. Параболоиды. Виды. Канонические уравнения, геометрические свойства.

86. Конические поверхности. Уравнение, геометрические свойства.

87. Исследование форм поверхностей методом сечений.

88. Полярные координаты на плоскости.

89. Цилиндрические и сферические координаты в пространстве.

Семестр 2

Тема 3. Теория групп, колец, полей

90. Понятие алгебраической операции. Виды и свойства операций.

91. Нейтральные и симметричные элементы.

92. Аддитивная и мультипликативная форма записи бинарных операций.

93. Определение группы. Примеры.

94. Простейшие свойства групп.
95. Понятие изоморфизма групп.
96. Определение кольца. Примеры.
97. Простейшие свойства кольца.
98. Изоморфизм колец.
99. Определение поля. Свойства. Примеры.
100. Почему множество целых чисел с операциями сложения и умножения образует кольцо, а не поле?
101. Отношение делимости в кольце целых чисел.
102. Простейшие свойства отношения делимости.
103. Простые и составные числа. Свойства простых чисел.
104. Разложение целых чисел на простые множители.
105. Является ли множество простых чисел бесконечным?
106. Способы нахождения простых чисел в данном промежутке.
107. Теорема о делении с остатком.
108. Что называется наибольшим общим делителем целых чисел?
109. Свойства НОД.
110. Алгоритм Евклида для нахождения НОД целых чисел.
111. Линейное представление НОД целых чисел.
112. Взаимно простые числа и их свойства.
113. Что называется наименьшим общим кратным целых чисел?
114. Свойства НОК и способы вычисления.
115. Понятие многочлена. Операции над многочленами. Корень многочлена.
116. Почему множество многочленов с операциями сложения и умножения образует кольцо, а не поле?
117. Теорема о делении с остатком для многочленов. Свойства отношения делимости в кольце многочленов.
118. Понятие приводимости многочлена над числовым полем.
119. Каноническое разложение многочлена.
120. Определения НОД и НОК многочленов.
121. Алгоритм Эвклида для нахождения НОД многочленов. Свойства НОД многочленов.
122. Линейное представление НОД многочленов.
123. Целые корни многочлена.
124. Теорема Безу и следствия из нее.
125. Деление многочлена на двучлен.
126. Схема Горнера. Алгоритм деления. Возможности и ограничения.
127. Кратные корни многочлена.
128. Основная теорема алгебры и следствия из нее.
129. Способы разложения многочлена на множители.
130. Рациональные числа с операциями сложения и умножения образуют кольцо или поле?
131. Рациональные корни многочлена.
132. Алгоритмы определения рациональных корней.

133. Критерий Эйзенштейна неприводимости многочлена над полем рациональных чисел.
134. Поле действительных чисел.
135. Понятие отделения действительных корней.
136. Определение системы Штурма. Число перемен знаков.
137. Отделение действительных корней многочлена методом Штурма.
138. Приближенные методы нахождения действительных корней многочлена (методы хорд и касательных).
139. Понятие комплексного числа. Примеры.
140. Операции над комплексными числами в алгебраической форме. Свойства операций.
141. Изображение комплексных чисел на плоскости.
142. Тригонометрическая форма комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа.
143. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра.
144. Извлечение корня произвольной степени из комплексного числа.
145. Построение поля комплексных чисел.
146. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел.
147. Формулы Виета для многочленов в поле комплексных чисел.
148. Многочлены с действительными коэффициентами.
149. Решение квадратных уравнений с произвольными коэффициентами.
150. Формулы Кардано для решения уравнений третьей степени с произвольными коэффициентами.
151. Схема решения неполного кубического уравнения.
152. Метод Феррари для решения уравнений четвертой степени.

Тема 4. Линейные пространства

153. Аксиомы линейного пространства.
154. Подпространства. Сумма и пересечение подпространств.
155. Изоморфизм линейных пространств.
156. Базис и размерность пространства.
157. Ядро линейного преобразования.
158. Невырожденные линейные преобразования.
159. Матрица перехода от одного базиса к другому.
160. Преобразование координат при смене базиса.
161. Понятие линейного оператора. Примеры.
162. Матрица линейного оператора.
163. Матрица линейного оператора в различных базисах.
164. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
165. Линейные операторы с простым спектром.
166. Условие существования диагональной формы матрицы линейного оператора.
167. Определение скалярного произведения в линейном пространстве.

168. Определение Эвклидова пространства.
169. Как в Эвклидовом пространстве определяется длина вектора, угол между векторами?
170. Неравенство Коши-Буняковского.
171. Ортогональность векторов Эвклидова пространства.
172. Теорема об изоморфизме евклидовых пространств одинаковой размерности.
173. Процесс ортогонализации системы векторов.
174. Ортогональная проекция и ортогональная составляющая вектора.
175. Ортонормированные системы векторов.
176. Алгебраические числа.
177. Строение простого алгебраического расширения.
178. Расширения полей.

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

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

Контрольные работы:

Типовые варианты контрольных работ

Семестр I

Тема 1. Линейная и векторная алгебра

Вариант 1

1) Вычислить определитель: $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 2 & 4 \\ 2 & 2 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & 2 & 2 \\ 4 & 2 & 3 & 1 \end{vmatrix}$

2) Решить систему линейных уравнений методом Крамера:
$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 11 \\ 4x_1 - x_2 + 4x_3 = -10 \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 9 \end{cases}$$

3) Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 12, \\ 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 0, \\ 5x_1 + 2x_2 + x_3 - 2x_4 = 12, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 - 3x_4 = -2. \end{cases}$$

4) Найти произведение двух подстановок и чётность результирующей подстановки:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 5 & 4 \\ 2 & 5 & 3 & 1 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 4 & 3 & 1 & 5 \\ 2 & 3 & 5 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант 2

1) Вычислить определитель: $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 5 & 10 \\ 2 & 3 & 3 & 10 \\ 3 & 2 & 6 & 10 \\ 3 & 1 & 4 & 2 \end{vmatrix}$

2) Решить систему линейных уравнений методом Крамера:
$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 10 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 7 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 1 \end{cases}$$

3) Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 - 5x_3 + 2x_4 = -10, \\ 2x_1 + 3x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 4, \\ 4x_1 - 5x_2 - 23x_3 + 16x_4 = 16, \\ 7x_1 + 2x_2 + x_3 - 13x_4 = 16. \end{cases}$$

4) Найти произведение двух подстановок и чётность результирующей подстановки:

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 5 & 4 \\ 2 & 5 & 3 & 1 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 5 & 4 & 1 & 3 \\ 2 & 3 & 5 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

Тема 2. Аналитическая геометрия

Вариант 1

- 1) Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(1,2,3)$ перпендикулярно плоскости $3x - 4y + z = 0$.
- 2) Через точку пересечения прямых $4x + y - 13 = 0$ и $8x - 3y - 1 = 0$ провести прямую, параллельную прямой $3x + 4y - 5 = 0$.
- 3) Найти уравнение плоскости, проходящей через параллельные прямые $\frac{x-1}{3} = \frac{y+2}{-5} = \frac{z+1}{4}$ и $\frac{x}{3} = \frac{y-1}{-5} = \frac{z+2}{4}$.
- 4) Определить тип и построить кривую второго порядка: $4x^2 + 9y^2 - 40x + 36y + 100 = 0$

Вариант 2

- 1) Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M(0,0,3)$ перпендикулярно каждому из векторов $\vec{c}(1,2,1)$ и $\vec{b}(2,0,3)$.
- 2) Найти расстояние между параллельными прямыми $5x - 3y + 4 = 0$ и $10x - 6y - 1 = 0$.
- 3) Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую $\frac{x+5}{3} = \frac{y-2}{1} = \frac{z}{4}$ параллельно плоскости $x + y - z + 15 = 0$.
- 4) Определить тип и построить кривую второго порядка: $9x^2 - 16y^2 - 54x - 64y - 127 = 0$

Семестр 2

Тема 3. Теория групп, колец, полей

Вариант 1

1. Доказать, что множество чисел вида $a + b\sqrt{3}$, где a, b – рациональные числа, является полем относительно операций сложения и умножения чисел.
2. Вычислить НОД и НОК чисел 2675 и 112.
3. Найти все простые числа в промежутке от 333 до 357.
4. Проверить свойства операций умножения и деления натуральных чисел.

Вариант 2

1. Доказать, что множество всех матриц вида $\begin{pmatrix} a & b \\ 3b & a \end{pmatrix}$ с рациональными a, b относительно операций сложения и умножения матриц является полем.
2. Вычислить НОД чисел 1164, -120, 243.
3. Найти все простые числа в промежутке от 253 до 277.
4. Проверить свойства операций деления и умножения рациональных чисел.

Тема 4. Линейные пространства

Вариант 1

- $a = \{1, 4, 6\},$
 $b = \{1, -1, 1\},$
 $c = \{1, 1, 1\}.$
- Исследовать систему векторов на линейную зависимость
 - Вектор x базисе (e_1, e_2, e_3) имеет координаты $x = \{6, -1, 3\}$. Найти его координаты в базисе (e_1', e_2', e_3') :

$$\begin{cases} e_1' = e_1 + e_2 + 2e_3, \\ e_2' = 2e_1 - e_2, \\ e_3' = -e_1 + e_2 + e_3. \end{cases}$$
 - Найти собственные векторы и собственные значения линейного оператора, заданного матрицей:

$$\begin{pmatrix} 4 & -2 & -1 \\ -1 & 3 & -1 \\ 1 & -2 & 2 \end{pmatrix}.$$
 - Дополнить данную систему векторов до ортогонального базиса:

$$\begin{aligned} \overline{a}_1 &= \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2} \right) \\ \overline{a}_2 &= \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, -\frac{1}{2} \right) \end{aligned}$$

Вариант 2

- $a = \{2, -3, 1\},$
 $b = \{3, -1, 5\},$
 $c = \{1, -4, 3\}.$
- Исследовать систему векторов на линейную зависимость
 - Вектор x в базисе (e_1, e_2, e_3) имеет координаты $x = \{1, 2, 4\}$. Найти его координаты в базисе (e_1', e_2', e_3') :

$$\begin{cases} e_1' = e_1 + e_2 + 3e_3, \\ e_2' = \frac{3}{2}e_1 - e_2, \\ e_3' = -e_1 + e_2 + e_3. \end{cases}$$
 - Найти собственные векторы и собственные значения линейного оператора, заданного матрицей:

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 0 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}.$$
 - Дополнить данную систему векторов до ортонормированного базиса:

$$\begin{aligned} \overline{a}_1 &= \left(\frac{2}{3}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3} \right) \\ \overline{a}_2 &= \left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, -\frac{2}{3} \right). \end{aligned}$$

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%)

Варианты индивидуальных заданий:

Типовые варианты индивидуальных заданий

Семестр I

Тема №1. Линейная и векторная алгебра

1. Исследовать и решить системы линейных уравнений методами Гаусса, Крамера и средствами матричного исчисления

(m – номер Вашего варианта):

$$\text{а) } \begin{cases} x + 3y + 2z = 2m - 1, \\ 2x + y + z = m + 3, \\ 3x + 2y + 2z = 2m + 4. \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} mx_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = m + 2, \\ mx_1 + 3x_2 + x_4 = m - 1, \\ 2mx_1 + 2x_2 - x_3 + 3x_4 = 2m + 3, \\ mx_1 + 5x_2 + x_3 + 2x_4 = m. \end{cases}$$

$$\text{в) } \begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = m, \\ 4x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 = 2m - 1, \\ 2x_1 + 4x_2 + 6x_3 - x_4 = m + 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 2x_4 = m - 2. \end{cases}$$

2. Исследовать систему и, если она совместна, найти все решения:

$$\text{а) } \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 - x_4 = m + 2, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = m + 4, \\ 4x_1 + 7x_2 + 3x_3 - x_4 = 2m + 2, \\ 2x_1 + 5x_2 + x_4 = m - 2. \end{cases}$$

(найти частное решение при $x_3 = m$, $x_4 = m - 1$).

$$\text{б) } \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 + 2x_5 = 4m + 1, \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 - x_4 + 2x_5 = m, \\ 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 3x_4 - 2x_5 = m - 3, \\ 2x_1 - 4x_2 + 3x_3 - 2x_4 - 4x_5 = -6m - 5, \\ 5x_1 + 2x_2 + 12x_3 + 4x_4 + 2x_5 = 6m - 2. \end{cases}$$

(найти частное решение при $x_3 = m$, $x_4 = m - 1$).

$$\text{в) } \begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = m + 4, \\ 4x_1 + 7x_2 + 3x_3 - x_4 = 2m + 1, \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 - x_4 = m + 2. \end{cases}$$

1. Даны две координаты вектора: $x = 6m$, $y = -3m$. Найти его третью координату, при условии, что длина вектора равна $7m$.
2. Даны точки: $A(-m+1; m+2; 3m)$, $B(m+1; -m+2; 2m)$, $C(2m+3; -3m+1; m-1)$, $D(-4m+3; 3m+1; 4m-1)$. Показать, что векторы $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{CD}$ коллинеарны; установить какой из них длиннее и во сколько раз; как они направлены – в одну сторону или в противоположные.
3. Даны вершины треугольника $A(3m; 2m; -3m)$, $B(5m; m; -m)$, $C(m; -2m; m)$. Найти длины сторон и внешний угол при вершине A .
4. Даны точки: $A(2; 1; 1)$, $B(3m+2; 2m+1; 2m+1)$, $C(4; 3; 2)$, $D(-1; 3; 3)$. Найти:
 - а) площадь треугольника ABC ;
 - б) длину высоты, опущенной из вершины B (в $\triangle ABC$);
 - в) объем пирамиды $ABCD$;
 - г) высоту пирамиды, опущенной из вершины D .
5. Даны точки: $A(-2m+1; m+2; -3m-1)$, $B(3m+1; 3m+2; 2m-1)$, $C(-m+3; 2m-1; m)$, $D(m+3; m-1; 3m)$. Вычислить проекцию вектора $\overrightarrow{AB}$ на ось вектора $\overrightarrow{CD}$.
6. Даны точки $A(m; 2m; 0)$, $B(3m; 0; -3m)$ и $C(5m; 2m; 6m)$. Вычислить площадь треугольника ABC .
7. Вектор $\vec{x}$, перпендикулярный векторам $\vec{a}(4; -2; -3)$ и $\vec{b}(0; m; 3m)$, образует с осью oy тупой угол. Зная, что длина вектора $\vec{x}$ равна $26m$, найти его координаты.
8. Вычислить синус угла, образованного векторами $\vec{a}(2m; -2m; m)$ и $\vec{b}(2; 3; 6)$.
9. Установить компланарны ли векторы:
 - а) $\vec{a}(2m; 3m; -m)$, $\vec{b}(1; -1; 3)$, $\vec{c}(1; 9; -11)$;
 - б) $\vec{a}(2; -1; 2)$, $\vec{b}(m; 2m; -3m)$, $\vec{c}(3; -4; 7)$.

Тема № 2. Аналитическая геометрия

(m – номер Вашего варианта)

1. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(2m; -m; 3m)$ и $M_2(3m; m; 2m)$ параллельно вектору $\vec{a}(3; -1; 4)$.
2. Прямая в пространстве задана пересечением плоскостей:

$$\begin{cases} 2x - y + 2z + 2m - 3 = 0, \\ (2m-1)x + (2m+3)y - 6z - 10m + 9 = 0. \end{cases}$$
 Найти уравнение этой прямой в каноническом и параметрическом виде.
3. Найти расстояние от точки $M(3; -3; m+3)$ до плоскости $x - 2y + 2z - 2m + 3 = 0$.
4. Найти расстояние от точки $M(2m; -2m; 2m)$ до плоскости, проходящей через точки $A(1; 1; m)$, $B(2; 3; m+2)$, $C(3; 1; m-4)$.
5. Найти точку пересечения прямой $\frac{x-3}{-4} = \frac{y-5}{-4} = \frac{z+2}{m+2}$ и плоскости

$$x - 2y + 2z - 2m + 3 = 0.$$

6. Дана точка $M(1; -3; m+4)$ и плоскость $x - 2y + 2z - 2m + 3 = 0$. Найти точку, симметричную точке M относительно данной плоскости.

7. Дана прямая $\frac{x-1}{2} = \frac{y-4}{3} = \frac{z-m-2}{2}$ и точка $M(1; -3; m+4)$. Найти точку, симметричную точке M относительно прямой.

8. Найти расстояние от точки $M(4; 5; m-2)$ до прямой $\frac{x-2}{-4} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-m-2}{-1}$.

9. Даны две прямые $\frac{x-2}{-1} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z-m-2}{-2}$ и $\frac{x+2}{3} = \frac{y-3}{-4} = \frac{z-m+1}{1}$. Доказать, что эти прямые пересекаются. Найти точку пересечения этих прямых и уравнение плоскости, проходящей через эти прямые.

10. Дана точка $M(1; 7; m+6)$ и две прямые $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-m+1}{2}$ и $\frac{x-2}{3} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-m+2}{-2}$. Провести через точку M прямую, пересекающую две данные прямые и найти их точки пересечения.

11. Даны плоскость $x - 2y - 2z + 2m + 3 = 0$, прямая $\frac{x+2}{2} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-m+6}{1}$ и точка $M(2; 1; m-3)$. Найти уравнение прямой, проходящей через точку M параллельно заданной плоскости так, чтобы она пересекала данную прямую и найти эту точку пересечения.

12. На плоскости $x + 2y - z + m = 0$ найти такую точку P , сумма расстояний которой до точек $A(5; 5; m-3)$ и $M(1; -3; m+1)$ была бы наименьшей.

13. Даны прямые $\frac{x-2}{1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-m}{-2}$ и $\frac{x-1}{-3} = \frac{y+3}{2} = \frac{z-m+6}{2}$. Доказать, что эти прямые скрещивающиеся, найти расстояние между ними, уравнение общего перпендикуляра и точки пересечения этого перпендикуляра с прямыми.

Семестр 2

Тема № 2. Теория групп, колец, полей

Вариант 1

1. Изобразить на комплексной плоскости множество точек x , удовлетворяющих условиям: $1 \leq |x| \leq 2$; $0 \leq \arg x \leq \pi/2$.

2. Найти: а) $\sqrt[6]{1}$; б) $\sqrt[3]{-8}$; в) $\sqrt{-5-12i}$; г) $\left(\frac{3-i}{1-2i}\right)^{10}$; д) $\sqrt{2i}$.

3. Решить квадратное уравнение: $x^2 - (3+3i)x + 5i = 0$.

4. Разложить многочлены на множители: $x^7 + 2x^6 - 5x^5 - 13x^4 - 13x^3 - 5x^2 + 2x + 1$, $2x^3 - 3x^2 + 5x - 14$, $x^4 - 2x^3 - 8x^2 + 13x - 24$.

5. Найти x , проводя вычисления в тригонометрической форме:

$$(2 + 2i)^{20} x^5 = (1 + i\sqrt{3})^{10}.$$

6. Для данных многочленов найти НОД, НОК и линейное представление НОД: $x^4 - x^3 - 7x^2 + x + 6$ и $x^3 - x^2 - 9x + 9$.

7. Для данного многочлена $f(x)$ и числа a найти: а) значение многочлена в точке a , б) разложение многочлена $f(x)$ по степеням разности $x - a$ и суммы $x + a$, если $a = 3$, $f(x) = 7x^5 - x^4 + 6x^3 + 3x^2 - 7$.

8. Отделить действительные корни многочлена: $x^3 - 2x + 2$.

9. Вычислить действительные корни многочлена из задания номер 8 с точностью до 0,001, применяя комбинированный метод хорд и касательных.

10. Решить уравнения: $x^4 - 15x^2 - 10x + 24 = 0$, $x^3 - 12x + 16 = 0$.

11. Выполнить действия и результат представить в тригонометрической форме: $\frac{3+3i}{1+i^{15}} + \frac{1+2i}{i^9}$.

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)

Типовые экзаменационные билеты

Семестр 1

ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В. ДАЛЯ

Кафедра прикладной математики

Факультет: КСИТ

Дисциплина: Алгебра и геометрия

Семестр 1

СК 1

Билет №1

1. Алгебра матриц. Операции над матрицами, их свойства. Условие существования обратной матрицы, её нахождение. Решение систем линейных уравнений матричным методом. 1 балл
2. Доказать, что векторы $\vec{a}(5,4,3)$, $\vec{b}(3,3,2)$, $\vec{c}(8,1,3)$ линейно зависимы. 1 балл
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые $\frac{x-3}{5} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-2}{4}$ и $\frac{x-8}{3} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-6}{-2}$. 1 балл
4. Исследовать на совместность систему и решить в случае совместности:
$$\begin{cases} x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 1 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 0 \\ 5x_1 + 3x_2 + 8x_3 + x_4 = 1 \end{cases}$$
 1 балл
5. Установить тип кривой, ее характеристики и построить:
 $16x^2 + 64x - 9y^2 + 54y - 161 = 0$. 1 балл

Утверждено на заседании кафедры ПМ, протокол № от

20 г.

Заведующий
кафедрой

доц. Малый В.В.

Лектор

Чалая Е.Ю.

Семестр 2

ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В. ДАЛЯ

Кафедра прикладной математики

Факультет: *КСИТ*

Дисциплина: *Алгебра и геометрия*

Семестр 2

СК 2

Билет №1

1. Определение алгебраической операции, полугруппы, группы. 1 балл
Изоморфизм групп. Примеры.
2. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. 1 балл
3. Найти НОД и НОК чисел 529, 1541, 1817. 1 балл
4. Найти рациональные корни многочлена: $g(x) = 3x^6 - 5x^4 - 10x^3 - 8x^2 + x - 2$. 1 балл
5. Выполнить действия: $\sqrt{3-4i}$; $\left(\frac{1-5i}{2+3i}\right)^{16}$ 1 балл

Утверждено на заседании кафедры ПМ, протокол № от 20 г.

Заведующий
кафедрой

доц. Малый В.В.

Лектор

Чалая Е.Ю.

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

Лист изменений и дополнений

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