

**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 » 04 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Алгебра и геометрия»

по направлению подготовки 03.03.02 Физика

профиль подготовки «Физика»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Алгебра и геометрия» по направлению подготовки 03.03.02 Физика. – 12 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Алгебра и геометрия» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 года № 891 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 24 августа 2020 года за № 59412, учебного плана по направлению подготовки 03.03.02 Физика, (профиль «Физика») 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:

Директор института технологий и инженерной механики _____ Могильная Е.П.

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

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 ОПОП ВО

Дисциплина «Алгебра и геометрия» входит в модуль естественных дисциплин обязательной части учебного плана подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание элементарной математики: алгебры, геометрии, элементарных функций и основ математического анализа; умения решать типовые задачи элементарной математики; навыки мыслительной деятельности, логического анализа, математического и геометрического мышления.

Содержание дисциплины служит основой для освоения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория функций комплексного переменного», «Дифференциальные уравнения».

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 математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов;

владеть: навыками применять базовые знания в области физико-математических наук для решения задач профессиональной деятельности.

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):

общефессиональных:

ОПК-1 способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

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)	144 (4 з.е.)	-	-
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	68	-	-
Лекции	34	-	-
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	34	-	-
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Индивидуальное задание	инд. задание (1 сем.)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	76	-	-
Форма аттестации	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.

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.

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). 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
Тема 1	Линейная и векторная алгебра	10	-	-

Тема 2	Аналитическая геометрия	7	-	-
Тема 3	Теория групп, колец, полей	10	-	-
Тема 4	Линейные пространства		-	-
Итого:		34	-	-

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Тема 1	Линейная и векторная алгебра	10	-	-
Тема 2	Аналитическая геометрия	7	-	-
Тема 3	Теория групп, колец, полей	10	-	-
Тема 4	Линейные пространства		-	-
Итого:		34	-	-

4.5. Лабораторные работы не предусмотрены

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Тема 1	Линейная и векторная алгебра	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания	19	-	-
Тема 2	Аналитическая геометрия	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания	19	-	-
Тема 3	Теория групп, колец, полей	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания	19	-	-
Тема 4	Линейные пространства	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания	19	-	-
Итого:			76	-	-

4.7. Курсовые работы/проекты 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».

Промежуточная аттестация 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 положительных результатов по всем формам 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: 02.09.2022). - 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 ВЛУ 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 ВЛУ 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 ВЛУ 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 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/