

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

# МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

## Алгебра и геометрия

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Прикладной математики</b>	
Учебный план	b010302-ТехнолПрог-23-1.plx Направление 01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА Направленность (профиль): Технологии программирования и анализ данных	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>10 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	360	Виды контроля в семестрах: экзамены 1, 2
в том числе:		
аудиторные занятия	128	
самостоятельная работа	151	
часов на контроль	81	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Неделя	18		17 2/6			
Лекции	32	32	32	32	64	64
Практические	32	32	32	32	64	64
Итого ауд.	64	64	64	64	128	128
Контактная работа	64	64	64	64	128	128
Сам. работа	80	80	71	71	151	151
Часы на контроль	36	36	45	45	81	81
Итого	180	180	180	180	360	360

Программу составил(и):

*PhD, Препод., Шапошникова Ирина Вадимовна*

Рабочая программа дисциплины

**Алгебра и геометрия**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9)

составлена на основании учебного плана:

Направление 01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль): Технологии программирования и анализ данных

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Прикладной математики**

Зав. кафедрой доцент, к.ф.-м.н., Гореликов Андрей Вячеславович

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	Формирование у обучающихся фундаментальных знаний теоретических основ линейной алгебры и аналитической геометрии, их методов и приложений.
1.2	Формирование у обучающихся умений и навыков применения полученных знаний при решении прикладных задач линейной алгебры и аналитической геометрии.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Для успешного освоения курса требуются знания в объеме курса математики средней общеобразовательной школы.
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Информатика
2.2.2	Математический анализ
2.2.3	Программирование
2.2.4	Дискретная математика
2.2.5	Алгоритмы и структуры данных
2.2.6	Комбинаторика и теория графов
2.2.7	Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.8	Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2.9	Физика
2.2.10	Дифференциальные уравнения
2.2.11	Численные методы
2.2.12	Изобретательская деятельность
2.2.13	Анализ данных
2.2.14	Алгебраические структуры
2.2.15	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.16	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.17	Нефтегазовое дело
2.2.18	Высокопроизводительные и распределённые вычисления
2.2.19	Визуализация данных
2.2.20	Компьютерная графика
2.2.21	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
2.2.22	Финансовая математика
2.2.23	Математическое моделирование

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-1.1: Демонстрирует знание и понимание теоретических основ, методов и приложений в области математических и (или) естественных наук освоенных по программе бакалавриата</b>	
<b>ОПК-1.2: Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности</b>	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	Теоретические основы (основные понятия и теоремы) линейной алгебры и аналитической геометрии, основные методы и приложения линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач в области математики и естественных наук.
<b>3.2 Уметь:</b>	

3.2.1	Демонстрировать знание и понимание теоретических основ, методов и приложений линейной алгебры и аналитической геометрии.
3.2.2	Применять полученные знания при решении прикладных задач линейной алгебры и аналитической геометрии.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Методами и навыками решения типовых задач линейной алгебры и аналитической геометрии.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве</b>					
1.1	Векторная алгебра. Линейная зависимость векторов. Базис, система координат. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов. /Лек/	1	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.2	Векторная алгебра. Линейная зависимость векторов. Базис, система координат. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов. Вычислительный практикум. /Пр/	1	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.3	Векторная алгебра. Линейная зависимость векторов. Базис, система координат. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов. /Ср/	1	40	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.4	Различные типы уравнения прямой на плоскости. /Лек/	1	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.5	Различные типы уравнения прямой на плоскости. Вычислительный практикум. /Пр/	1	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.6	Линии второго порядка. /Лек/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.7	Линии второго порядка.Приведение уравнения линий второго порядка к каноническому виду /Пр/	1	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.8	Плоскость в пространстве. /Лек/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.9	Плоскость в пространстве. /Пр/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.10	Прямая в пространстве. /Лек/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.11	Прямая в пространстве. /Пр/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.12	Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. /Лек/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.13	Приложения аналитической геометрии в компьютерной графике и естественных науках /Лек/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.14	Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. /Пр/	1	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.15	Прямая на плоскости. Линии второго порядка. Плоскость и прямая в пространстве. /Ср/	1	40	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.16	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве /Контр.раб./	1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	

1.17	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве /Экзамен/	1	36	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 2. Линейная алгебра (теория, методы, приложения)</b>					
2.1	Матрицы их типы, операции над матрицами и их свойства. Умножение матриц и его свойства. Степени квадратной матрицы. Многочлены от матрицы, Простейшие матричные уравнения. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.2	Матрицы, операции над матрицами. Умножение матриц и его свойства. Степени квадратной матрицы. Многочлены от матрицы, Простейшие матричные уравнения. /Пр/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.3	Определители. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа. Теорема об определителе произведения матриц. Критерий равенства нулю определителя. Присоединенная матрица. Критерий обратимости матрицы. Теорема Крамера и следствие из неё. Определитель Вандермонда. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.4	Определители. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа. Теорема об определителе произведения матриц. Критерий равенства нулю определителя. Присоединенная матрица. Критерий обратимости матрицы. Теорема Крамера и следствие из неё. Вычислительный практикум. Вандермонда. /Пр/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.5	Ранг матрицы. Классификация СЛАУ. Метод Гаусса. Однородные СЛАУ. Фундаментальная система решений. /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.6	Ранг матрицы. Классификация СЛАУ. Метод Гаусса. Однородные СЛАУ. Фундаментальная система решений. /Пр/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.7	Алгебраическая форма комплексного числа и операции над к.ч. Геометрическая интерпретация к.ч и тр. форма к.ч. Операции над к.ч. в тригоном. форме. Формула Муавра. Деление во множестве к.ч. Свойства модуля и аргумента. Корни из комплексных чисел. Корни из единицы. Первообразные корни. /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.8	Алгебраическая форма комплексного числа и операции над к.ч. Геометрическая интерпретация к.ч и тр. форма к.ч. Операции над к.ч. в тригоном. форме. Формула Муавра. Деление во множестве к.ч. Свойства модуля и аргумента. Корни из комплексных чисел. Корни из единицы. Первообразные корни. /Пр/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	

2.9	Многочлены. Теорема единственности. Операции над многочленами. Деление во множестве многочленов. Деление с остатком. НОД. Алгоритм Евклида. Корни многочленов. Теорема Безу и следствие из неё. Разложение по корням. Кратность корня. Теорема Виета. /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.10	Многочлены. Теорема единственности. Операции над многочленами. Деление во множестве многочленов. Деление с остатком. НОД. Алгоритм Евклида. Корни многочленов. Теорема Безу и следствие из неё. Разложение по корням. Кратность корня. Теорема Виета. /Пр/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.11	Линейные пространства. Определение л.п. и примеры. Системы векторов в л.п. Линейная комбинация. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов и их св-ва. Базис и размерность. Координаты вектора. Переход от базиса к базису. Матрица перехода. Линейные подпространства. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.12	Линейные пространства. Определение л.п. и примеры. Системы векторов в л.п. Линейная комбинация. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов и их св-ва. Базис и размерность. Координаты вектора. Переход от базиса к базису. Матрица перехода. Линейные подпространства. /Пр/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.13	Линейная оболочка как подпространство. Свойства линейных оболочек. Сумма и пересечение линейных подпространств. Теорема о размерностях. Прямая сумма и критерий прямизны. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.14	Линейная оболочка как подпространство. Свойства линейных оболочек. Сумма и пересечение линейных подпространств. Теорема о размерностях. Прямая сумма и критерий прямизны. /Пр/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.15	Длина вектора. Угол между векторами. Теорема Пифагора. Ортогональные системы и их св-ва. Ортонормированные системы. Процесс ортогонализации. Ортогональная прямая сумма. Ортогональное дополнение. Ортогональные матрицы и их свойства. Матрица и определитель Грамма. /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.16	Длина вектора. Угол между векторами. Теорема Пифагора. Ортогональные системы и их св-ва. Ортонормированные системы. Процесс ортогонализации. Ортогональная прямая сумма. Ортогональное дополнение. Ортогональные матрицы и их свойства. Матрица и определитель Грамма. /Пр/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	

2.17	Линейные операторы в линейных пространствах. Ядро и образ, и их свойства. Матрица линейного оператора в конечномерных пространствах. Размерность ядра и образа. Ранг оператора. Алгебра операторов. Собственные векторы и собственные значения лин. оператора. Характеристический многочлен. Линейные операторы в линейных пространствах. Ядро и образ, и их свойства. /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.18	Линейные операторы в линейных пространствах. Ядро и образ, и их свойства. Матрица линейного оператора в конечномерных пространствах. Размерность ядра и образа. Ранг оператора. Алгебра операторов. Собственные векторы и собственные значения лин. оператора. Характеристический многочлен. Линейные операторы в линейных пространствах. Ядро и образ, и их свойства. /Пр/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.19	Билинейные и квадратичные формы. Определение б.л.ф. и матрица б.л.ф. Связь между матрицами б.л.ф. в разных базисах. Симметричные б.л.ф. Квадратичные формы и их матрицы. Числовые характеристики кв. формы. Теоремы о приводимости к каноническому и нормальному виду. Критерии положительной и отрицательной определенности. Критерий Сильвестра . /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.20	Билинейные и квадратичные формы. Определение б.л.ф. и матрица б.л.ф. Связь между матрицами б.л.ф. в разных базисах. Симметричные б.л.ф. Квадратичные формы и их матрицы. Числовые характеристики кв. формы. Теоремы о приводимости к каноническому и нормальному виду. Критерии положительной и отрицательной определенности. Критерий Сильвестра . /Пр/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.21	Линейная алгебра (теория, методы, приложения) /Ср/	2	71	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.22	Линейная алгебра (теория, методы, приложения) /Контр.раб./	2	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.23	Линейная алгебра (теория, методы, приложения) /Экзамен/	2	45	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом
<b>5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования</b>
Представлены отдельным документом

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Ильин В. А., Ким Г. Д.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учебник для студентов высших учебных заведений	М.: Издательство Московского университета, 2002	19
Л1.2	Ильин В. А., Позняк Э. Г.	Линейная алгебра: учебник	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006	20
Л1.3	Проскуряков И.В.	Сборник задач по линейной алгебре	Москва: Лань, 2010, электронный ресурс	1
Л1.4	Клетеник Д. В., Ефимов Н. В.	Сборник задач по аналитической геометрии	Москва: Лань", 2015, электронный ресурс	1
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Кострикин А. И., Манин Ю. И.	Линейная алгебра и геометрия: учебное пособие	СПб. [и др.]: Лань, 2005	15
Л2.2	Беклемишева Л. А., Петрович А. Ю., Чубаров И. А., Беклемишев Д. В.	Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре: Учебное пособие	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2006, электронный ресурс	1
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Кожухов С. Ф.	Аналитическая геометрия. Прямая и плоскость: учебное пособие	Сургут: Издательство СурГУ, 2007	129
Л3.2	Кожухов С. Ф.	Системы линейных алгебраических уравнений: Для студентов заочного отделения ФИТ, ИФФ, ЭФ, БФ, БЖД	Сургут: Изд-во СурГУ, 1999	76
Л3.3	Мухутдинова Д. Р.	Алгебра и геометрия: методические рекомендации по выполнению контрольных работ для бакалавров направлений "АСОиУ", "ИСиТ", "ПОСВТ"	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2019, электронный ресурс	1
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	"Высшая математика on-line" - формулы и краткие понятия. <a href="http://mathem.hl.ru">http://mathem.hl.ru</a>			
Э2	Образовательный математический сайт <a href="http://exponenta.ru">http://exponenta.ru</a>			
Э3	"Высшая математика" <a href="http://mathelp.spb.ru">http://mathelp.spb.ru</a>			
Э4	Высшая математика для студентов и абитуриентов <a href="http://fismat.ru">http://fismat.ru</a>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office.			



<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	«Национальная электронная библиотека» нэб.рф
6.3.2.2	Электронные книги Springer Nature (Science, Technology and Medicine Collections) <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>
6.3.2.3	Гарант-информационно-правовой портал. <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
6.3.2.4	КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (доска, экран (стационарный или переносной), проектор). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.