

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
ТАДЖИКИСТАН
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Аналитическая геометрия»

Направление подготовки – 01.03.01

Профиль подготовки – «Общая математика»

Форма подготовки – очная

Уровень подготовки – бакалавриат

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ №8 от 10.01.2018г.

При разработке рабочей программы учитываются

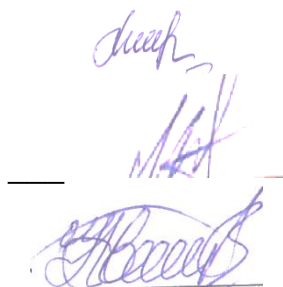
- требования работодателей, профессиональных стандартов по направлению;
- содержание программ дисциплин, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математики и физики, протокол № 1 от «28» августа 2025 г.

Рабочая программа утверждена УМС естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «28» августа 2025 г.

Рабочая программа утверждена Ученым советом естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «29» августа 2025 г.

Заведующий кафедрой,
к.ф.-м.н., доцент
Зам. председателя УМС
факультета, ст. препод.



Гулбоев Б.Дж.

Мирзокаримов О.А.

Разработчик, к.ф.-м.н.,
доцент

Гайбов Д.С.

Разработчик от
организации, д.ф.-м.н.,
зам. директора
Института математики
им. А. Джураева НАН
Таджикистана



Каримов О.Х.,

Расписание занятий дисциплины

Ф.И.О. преподавателя	Аудиторные занятия		Приём СРС	Место работы преподавателя
	лекция	Практические занятия (КСР, лаб.)		
Гаибов Д.С.				

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины

Целью курса «Аналитическая геометрия» является изучение геометрических объектов методами алгебры и математического анализа. Знания, полученные при изучении курса «Аналитическая геометрия», с одной стороны, формируют математическую культуру, с другой, составляют основу естественнонаучного подхода при исследовании природных явлений.

1.2. Задачи изучения дисциплины:

Аналитическая геометрия имеет своей задачей изучение свойств геометрических объектов при помощи аналитического метода. В основе этого метода лежит метод координат, впервые систематически примененный Р.Декартом и призванный решать следующие конкретные задачи:

- изучение и овладение методом координат при рассмотрении геометрических образов, представляемых линейными и билинейными алгебраическими формами;
- изучение методов и приемов решения геометрических задач;
- формирование у студентов умений и навыков самостоятельного приобретения и применения знаний при исследовании и построении математических моделей;
- овладение студентами знаний и навыков по применению аналитической геометрии в различных разделах математики при экспериментальном и теоретическом исследовании математических явлений;

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции.

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Вид оценочного средства
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук ИОПК-1.2. Использует фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности ИОПК-1.3. Обладает необходимыми знаниями для исследования математических и их компонент	Разно уровневые задачи Решение задач тест

ОПК-2.	Способен разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современных естествознании, техники, экономике и управлении	ИОПК -2.1. Умение применять известные математические методы решения поставленных задач, адаптировать и модифицировать их для конкретных ситуаций с учетом особенностей применения в естествознании, технике, экономике, и управлении; ИОПК -2.2. Способствовать разрабатывать новые методы решения с ориентацией на повышение эффективности и качества принимаемых решений; ИОПК -2.3. Владеть созданием математические модели, выбирать методы для их расчёта, оценивать вычислительную сложность.	Разно уровневые задачи Решение задач тест
ОПК-3	Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики	ИОПК -3.1. Выявлять научные знание в области математики и информатики; ИОПК - 3.2. Способен к применению основных положений теории и методики обучения математике в конкретных педагогических условиях; ИОПК -3.3. Знать основные направления и проблематику современной математики; ИОПК -3.4. Решать исследовательские математические задачи на основе конструирования новых или реконструкции уже известных способов и приемов.	Разно уровневые задачи Решение задач тест
ПК-1	Способен формировать основы методики преподавания математики в пределах требований ФГОС в профессиональной деятельности	ИПК-1.1. Знает преподаваемый предмет в пределах требований ФГОС и ООП, его истории и место мировой культуре и науке; ИПК-1.2. Осваивает и применять современные основы методики преподавания, виды и приемы современных педагогических навыков; ИПК-1.3. Владеет основами общетеоретических дисциплин в объеме, необходимых для решения педагогических и научно-	Разно уровневые задачи Решение задач тест

		методических задач.	
ПК-3.	Способен разрабатывать и реализовывать использование современных способов математики в условиях ИКТ	ИПК-3.1. Формирует у обучающихся умения применять средства ИКТ в решение задач там, где эффективно; ИПК-3.2. Использует информационные источники и знакомит обучающихся с последними открытиями в области математики; ИПК-3.3. Владеет ИКТ компетентностями профессиональной деятельности.	Разноуровневые задачи Решение задач тест

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Данная дисциплина относится к базовой части Блока Дисциплины учебного плана направления подготовки – 01.03.01 «Математика», профиль подготовки – «Общая математика». Дисциплина «Аналитическая геометрия» (Б1.О.14), изучается на 1 и 2 семестрах.

Дисциплины 1 и 2, указанные в таблице, взаимосвязаны с данной дисциплиной, она изучается параллельно, и некоторая часть их является предшествующей. Теоретическими дисциплинами и практиками, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее являются: 3-4.

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ОПОП
1.	Математический анализ	1-4	Б1.В.11
2.	Высшая алгебра	1-3	Б1.О.15
3.	Дифференциальная геометрия и топология	4-5	Б1.О.18
4.	Дискретная математика	5	Б1.В.05

При освоении данной дисциплины необходимы умения и готовность («входные» знания) обучающегося по дисциплинам 1, 2, 3, 4, указанных в Таблице 1.

3. Структура и содержание курса, критерии начисления баллов

1 семестр – 4 зачётных единиц, всего 144 часа, из которых: лекции – 32 часа, практические занятия – 16 часов, КСР – 16 часов, всего аудиторных – 64 часа, в том числе в интерактивной форме – 22 часа, самостоятельная работа – 80 часов – зачет;

2 семестр – 4 зачётные единицы, всего 144 часа, из которых: лекции – 16 часов, практические занятия – 16 часов, КСР – 16 часов, всего аудиторных – 48 часов, в том числе в интерактивной форме – 22 часа, самостоятельная работа – 42 часа + 54 часа контроль. Форма контроля – экзамен ;

3.1. Структура и содержание теоретической части курса

I семестр

Раздел 1. Простейшие понятия аналитической геометрии

- 1.1. Векторы на плоскости и в пространстве. Проекция – 2 часа
(Определение вектора. Нахождение длины вектора на плоскости и в пространстве. Проекция вектора на ось и на вектор.)

- 1.2. Коллинеарные и компланарные векторы; координаты вектора относительно данного базиса. Понятие вектора – 2 часа
(Основные определения, условия коллинеарности и компланарности векторов. Базис, разложение вектора по базису.)
- 1.3. Координаты на плоскости и в пространстве. Аффинная система координат на плоскости и в пространстве. Прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве – 2 часа
(Аффинный репер и декартова система координат. Преобразование аффинных систем координат. Скалярное произведение двух векторов. Преобразование прямоугольных координат в пространстве.)
- 1.4. Угол между двумя векторами. Скалярное произведение и векторное произведение двух векторов – 2 часа
(Нахождение угла между двумя векторами на плоскости и в пространстве. Понятие скалярного и векторного произведения. Формулы)
- 1.5. Полярная система координат на плоскости и в пространстве. Расстояние между двумя точками. Расстояние от точки до прямой – 2 часа
(Полярная система координат. Основные понятия и определения. Нахождение расстояния между двумя точками. Нахождение расстояния от точки до прямой. Формула деления отрезка в данном отношении. Нахождение площади треугольника.)
- 1.6. Прямая на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости – 2 часа
(Прямая линия на плоскости. Параметрические и канонические уравнения прямой. Уравнение прямой линии, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Уравнение прямой в нормальном виде. Уравнение прямой, проходящей через две точки.)
- 1.7. Нормальное уравнение прямой на плоскости. Углы образуемые двумя прямыми на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости – 2 часа
(Нормальное уравнение прямой на плоскости. Основные определения и формулы. Угол между прямыми. Простейшие задачи на прямую на плоскости. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве)
- 1.8. Параметрическое и общее уравнения плоскости. Условия компланарности вектора плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей – 2 часа
(Уравнение плоскости параметрическое и общее. Условия компланарности вектора. Взаимное расположение двух плоскостей)
- 1.9. Прямая как пересечение двух плоскостей. Взаимное расположение двух прямых в пространстве – 2 часа
(Угол между прямыми. Простейшие задачи на прямую на плоскости. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве)
- 1.10. Плоскость в прямоугольной системе координат. Угол между прямой и плоскостью; угол между двумя плоскостями – 2 часа
(Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку параллельно двум данным прямым. Угол между плоскостями. Угол между двумя прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью)

Раздел 2. Кривые второго порядка.

- 1.7. Окружность, парабола – 2 часа
(Основные определения. Канонические уравнения.)
- 1.8. Кривые второго порядка (гипербола, парабола) – 2 часа

(Основные определения. Канонические уравнения.)

1.9. Фокальный параметр. Уравнения эллипса, гиперболы и параболы в полярных координатах – 2 часа ,

(Фокальные (оптические) свойства кривых второго порядка. Кривые в полярной системе координат. Прямая в полярных координат.)

Раздел 3. Преобразование координат. Движения и аффинные преобразования.

3.1. Переход от одной аффинной системы координат к другой. Переход от одной прямоугольной системы координат к другой – 2 часа

(Тройка векторов называется иногда базисом репера (или координатной системы); название основано на том, что эти векторы образуют базис многообразия всех (свободных) векторов трехмерного пространства. Переход от одной аффинной системы координат к другой. Переход от одной прямоугольной системы координат к другой)

3.2. Ортогональные матрицы. Прямоугольные (ортогональные) реперы в пространстве – 2 часа

(Понятия ортогональных матриц и её свойства. Основные понятия и определения. Гиперболоиды, цилиндры, косинусы и их канонические уравнения. Метод сечения.)

Раздел 4. Поверхности второго порядка.

4.1. Конусы второго порядка, эллипсоиды и гиперболоиды, Параболоиды. Прямолинейные образующие – 2 часа

(Уравнение конуса второго порядка. Поверхностью вращения, метод сечения).

II семестр

Раздел 5. Общая теория кривых второго порядка.

5.1. Асимптотические направления кривых второго порядка – 2 часа

(Свойство вектора иметь асимптотическое направление по отношению к данной кривой зависит только от данного вектора и данной кривой и не зависит от координатной системы, в которой мы их рассматриваем.)

5.2. Пересечение кривой второго порядка с прямой не асимптотического направления. Касательные – 2 часа

(Параметрическое уравнение, особая или двойная точка кривой, основные теоремы и их доказательства и определения)

5.3. Геометрическая характеристика асимптотических и не асимптотических направлений – 2 часа

(Кривые второго порядка, геометрическая характеристика, не асимптотические и асимптотические направления)

5.4. Центр кривой второго порядка – 2 часа

(Кривые второго порядка, имеющие единственный центр Кривые второго порядка, имеющие единственный центр, Кривые второго порядка, имеющие много центров, парабола, Уравнение кривой второго порядка в общем виде, центральная и нецентральная кривая,)

5.5. Диаметры кривой второго порядка – 2 часа

(Свойства окружности, утверждения, определения, уравнение диаметра кривой второго порядка, сопряженные векторы, первая теорема Аполлония, вторая теорема Аполлония. Построение асимптоты гиперболы)

5.6. Взаимно сопряженные векторы (направления). Диаметры и касательные – 2 часа

(Сопряженные векторы, метод сопряженных направлений, построение сопряженного базиса способом параллельных касательных плоскостей, замечания.)

5.7. Вид уравнения кривой, если оси координат имеют сопряженные направления – 2 часа

(Кривые второго порядка, уравнение диаметра, сопряженного направлению оси абсцисс, уравнение диаметра, сопряженного направлению оси ординат. Центральная кривая и параболическая)

5.8. Теорема единственности для кривых второго порядка – 2 часа

(Теорема единственности для кривых второго порядка и её доказательство, пучок кривых второго порядка)

3.2. Структура и содержание практической части курса

I семестр

Раздел 1. Простейшие понятия аналитической геометрии

Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось – 4 часа

Векторное и смешанное произведение векторов, свойства и механические приложения – 2 часа

Различные формы уравнения прямой на плоскости – 2 часа

Плоскость. Общее уравнение. Неполное уравнение. Нормальное уравнение – 2 часа

Взаимное расположение двух прямых в пространстве – 2 часа

Раздел 2. Кривые второго порядка.

Кривые второго порядка (окружность, парабола) – 2 часа

Кривые второго порядка (эллипс, гипербола) – 2 часа

II семестр

Раздел 4. Поверхности второго порядка.

Поверхности второго порядка; параболоид, гиперboloид – 4 часа

Раздел 5. Общая теория кривых второго порядка.

Канонические уравнения линий второго порядка – 4 часа

Диаметры линии второго порядка – 2 часа

Раздел 6. Поверхности второго порядка

Линии второго порядка относительно аффинной системы координат – 2 часа

Определение вида поверхности и её расположения – 2 часа

Раздел 7. Общая теория поверхностей второго порядка

Центр поверхности второго порядка, диаметральная плоскость – 2 часа

3.3. Структура и содержание КСР

I семестр

Раздел 1. Простейшие понятия аналитической геометрии

Координаты на плоскости и пространстве. Свойства проекции – 2 часа

Скалярное произведение, свойства, геометрические и механические приложения – 4 часа

Деление отрезка в данном отношении. Площадь треугольника – 2 часа

Смешанные задачи, относящиеся к уравнению прямой на плоскости – 2 часа

Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве – 2 часа

Раздел 2. Кривые второго порядка.

Угол между прямой и плоскостью; угол между двумя плоскостями – 2 часа

Полярная система координат, связь между полярными и декартовыми координатами. Кривые второго порядка (окружность, эллипс) в полярной системе координат – 2 часа.

II семестр

Раздел 3. Преобразование координат. Движения и аффинные преобразования.

Поверхности второго порядка: гиперболоиды, цилиндры, конусы, их канонические уравнения. Исследование формы поверхностей методом сечений – 4 часа

Раздел 4. Поверхности второго порядка.

Задача о пересечении трёх поверхностей – 2 часа

Раздел 5. Общая теория кривых второго порядка.

Асимптоты, касательные линии второго порядка – 2 часа

Центр, асимптоты, касательные, оси линии второго порядка – 4 часа

Раздел 6. Поверхности второго порядка

Канонические уравнения поверхностей второго порядка – 2 часа

Раздел 8. Проективная плоскость

Элементы проективной геометрии в пространстве – 2 часа

График проведения курса							
№ п/п	Раздел Дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			СРС	Лит- ра	Кол-во баллов в неделю
		Лек.	Пр.	КСР			
I семестр							
1	Раздел 1. Простейшие понятия аналитической геометрии. 1.1. Векторы на плоскости и в пространстве. Проекции. Координаты на плоскости и пространстве. Свойства проекции.	2	–	2	6	1 – 5	12,5
2	1.2. Коллинеарные и компланарные векторы; координаты вектора относительно данного базиса. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось.	2	2	–	4	1 – 5	12,5
3	1.3. Координаты на плоскости и в пространстве. Аффинная система координат на плоскости и в пространстве. Прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве. Скалярное произведение, свойства, геометрические и механические приложения.	2	–	2	6	1 – 5	12,5

4	1.4. Угол между двумя векторами. Скалярное произведение и векторное произведение двух векторов. Векторное и смешанное произведение векторов, свойства и механические приложения.	2	2	–	4	1 – 5	12,5
5	1.5. Полярная система координат на плоскости и в пространстве. Расстояние между двумя точками. Расстояние от точки до прямой. Деление отрезка в данном отношении. Площадь треугольника.	2	–	2	6	1 – 5	12,5
6	1.6. Прямая на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости.	2	2	–	4	1 – 5	12,5
7	1.7. Нормальное уравнение прямой на плоскости. Углы образуемые двумя прямыми на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Смешанные задачи относящиеся к уравнению прямой на плоскости.	2	–	2	6	1 – 5	12,5
8	1.8. Параметрическое и общее уравнения плоскости. Условия компланарности вектора плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Плоскость. Общее уравнение. Неполное уравнение. Нормальное уравнение.	2	2	–	4	1 – 5	12,5
9	1.9. Прямая как пересечение двух плоскостей. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.	2	–	2	6	1 – 5	12,5
10	1.10. Плоскость в прямоугольной системе координат. Угол между прямой и плоскостью; угол между двумя плоскостями. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.	2	2	–	4	1 – 5	12,5
11	Раздел 2. Кривые второго порядка. 2.1. Окружность, парабола. Угол между прямой и плоскостью; угол между двумя плоскостями.	2	–	2	6	1 – 5	12,5
12	2.2. Кривые второго порядка	2	2	–	4	1 – 5	12,5

	(гипербола, парабола). Кривые второго порядка (окружность, парабола).						
13	2.3. Фокальный параметр. Уравнения эллипса, гиперболы и параболы в полярных координатах. Полярная система координат, связь между полярными и декартовыми координатами. Кривые второго порядка (окружность, эллипс) в полярной системе координат	2	–	2	6	1 – 5	12,5
14	Раздел 3. Преобразование координат. Движения и аффинные преобразования. 3.1. Переход от одной аффинной системы координат к другой. Переход от одной прямоугольной системы координат к другой. Кривые второго порядка (эллипс, гипербола).	2	2	–	4	1 – 5	12,5
15	3.2. Ортогональные матрицы. Прямоугольные (ортогональные) реперы в пространстве. Поверхности второго порядка: гиперболоиды, цилиндры, конусы, их канонические уравнения. Исследование формы поверхностей методом сечений.	2	–	2	6	1 – 5	12,5
16	Раздел 4. Поверхности второго порядка. 4.1. Конусы второго порядка. Поверхности второго порядка.	2	2	–	4	1 – 5	12,5
Итого по семестру:		32	16	16	80		?
II семестр							
1	Раздел 5. Общая теория кривых второго порядка. 5.1. Асимптотические направления кривых второго порядка.	2			2	1 – 5	12,5
2	Поверхности второго порядка; параболоид, гиперболоид		2	2	2	1 – 5	12,5
3	5.2. Пересечение кривой второго порядка с прямой не асимптотического направления. Касательные. Канонические уравнения линий второго порядка.	2	-		2	1 – 5	12,5
4	Поверхности второго порядка; параболоид, гиперболоид	-	2	2	2	1 – 5	12,5
5	Общая теория кривых второго	-	2		2	1 – 5	12,5

	порядка. Канонические уравнения линий второго порядка						
6	5.3. Геометрическая характеристика асимптотических и не асимптотических направлений.	2	-	2	2	1 – 5	12,5
7	Канонические уравнения линий второго порядка	-	2		2	1 – 5	12,5
8	5.4. Центр кривой второго порядка. Асимптоты, касательные линии второго порядка	2		2	4	1 – 5	12,5
9	Диаметры линии второго порядка	-	2		2	1 – 5	12,5
10	5.5. Диаметры кривой второго порядка.	2	-		4	1 – 5	12,5
11	Линии второго порядка относительно аффинной системы координат	-	2	2	2	1 – 5	12,5
12	5.6. Взаимно сопряженные векторы (направления). Диаметры и касательные. Диаметры линии второго порядка.	2		2	4	1 – 5	12,5
13	Определение вида поверхности и её расположения	-	2		2	1 – 5	12,5
14	5.7. Вид уравнения кривой, если оси координат имеют сопряженные направления.	2	-	2	4	1 – 5	12,5
15	Центр поверхности второго порядка, диаметральной плоскость	-	2		2	1 – 5	12,5
16	5.8. Теорема единственности для кривых второго порядка. Центр, асимптоты, касательные, оси линии второго порядка.	2	-	2	4	1 – 5	12,5
Итого по семестру:		16	16	16	42		?

Таблица 4.

Неделя	Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ*	Активное участие на практически х (семинарски х) занятиях, КСР	СРС Написание реферата, доклада, эссе Выполнение других видов работ	Выполнение положения высшей школы (установленная форма одежды, наличие рабочей папки, а также других пунктов устава высшей школы)	Всего
1	2	3	4	5	7
1	3	4	3	2,5	12,5
2	3	4	3	2,5	12,5
3	3	4	3	2,5	12,5
4	3	4	3	2,5	12,5

5	3	4	3	2,5	12,5
6	3	4	3	2,5	12,5
7	3	4	3	2,5	12,5
8	3	4	3	2,5	12,5
Первый рейтинг	24	32	24	20	100
1	3	4	3	2,5	12,5
2	3	4	3	2,5	12,5
3	3	4	3	2,5	12,5
4	3	4	3	2,5	12,5
5	3	4	3	2,5	12,5
6	3	4	3	2,5	12,5
7	3	4	3	2,5	12,5
8	3	4	3	2,5	12,5
Второй рейтинг	24	32	24	20	100
Итого	48	64	48	40	200

Формула вычисления результатов дистанционного контроля и итоговой формы контроля по дисциплине за семестр

$$ИБ = \left[\frac{(P_1 + P_2)}{2} \right] \cdot 0,49 + Эи \cdot 0,51$$

где ИБ – итоговый балл, P_1 - итоги первого рейтинга, P_2 - итоги второго рейтинга, Эи – результаты итоговой формы контроля (зачет, зачет с оценкой, экзамен).

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа позволяет оптимально сочетать теоретическую и практическую составляющие обучения. При этом обеспечивается упорядочивание теоретических знаний, что, в конечном счёте, приводит к повышению мотивации обучающихся в их освоении. Самостоятельная работа планируется и организуется с целью углубления и расширения теоретических знаний, формирования самостоятельного логического мышления. Организация этой работы позволяет оперативно обновлять содержание образования, создавая предпосылки для формирования базовых (ключевых) компетенций категории интеллектуальных (аналитических) и обеспечивая, таким образом, качество подготовки специалистов на конкурентоспособном уровне. Из всех ключевых компетенций, которые формируются в процессе выполнения самостоятельных работ, следует выделить следующие: умение учиться, умение осуществлять поиск и интерпретировать информацию, повышение ответственности за собственное обучение.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;

- формирования умений использовать справочную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов:
- творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

По дисциплине «Аналитическая геометрия» используется два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

К основным аудиторным видам относятся:

- Активная работа на лекциях
- Активная работа на практических занятиях
- Контрольно-обучающие программы тестирования (КОПТ).
- Выполнение контрольных работ.

Внеаудиторная работа проводится в следующих видах:

- Проработка лекционного материала,
- Подготовка к практическим занятиям,
- Подготовка к аудиторным контрольным работам,
- Выполнение ИДЗ,
- Подготовка к защите ИДЗ,
- Подготовка к зачету, экзамену.

4.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Аналитическая геометрия» включает в себя:

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию:

№ п/п	Объем СРС в ч.	Тема СРС	Форма и вид СРС	Форма контроля
I семестр				
1	6	Векторы на плоскости и в пространстве.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи
2	4	Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Решение задач
3	6	Скалярное произведение, свойства, геометрические и механические приложения.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	тест
4	4	Векторное и смешанное произведение	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи

		векторов, свойства и механические приложения.		
5	6	Нахождение расстояния между двумя точками, расстояния от точки до прямой. Деление отрезка в данном отношении. Нахождение площади треугольника.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Решение задач
6	4	Нахождение различных форм уравнений прямой на плоскости.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	тест
7	6	Смешанные задачи относящиеся к уравнению прямой на плоскости.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи
8	4	Плоскость. Общее уравнение. Неполное уравнение. Нормальное уравнение.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Решение задач
9	6	Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	тест
10	4	Взаимное расположение двух прямых в пространстве.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи
11	6	Угол между прямой и плоскостью; угол между двумя плоскостями.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Решение задач
12	4	Кривые второго порядка (окружность, парабола).	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	тест
13	6	Кривые второго порядка (окружность, эллипс) в полярной системе координат	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи
14	4	Кривые второго	Письменное ре-	Решение задач

		порядка (эллипс, гипербола).	шение упражне- ний и задач. ИДЗ	
15	6	Исследование формы поверхностей методом сечений.	Письменное ре- шение упражне- ний и задач. ИДЗ	тест
16	4	Поверхности второго порядка.	Письменное ре- шение упражне- ний и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи
Итого: 80 часов				
II семестр				
1	2	Асимптотические направления кривых второго порядка.	Письменное ре- шение упражне- ний и задач. ИДЗ	Решение задач
2	2	Канонические уравнения линий второго порядка.	Письменное ре- шение упражне- ний и задач. ИДЗ	тест
3	2	Геометрическая характеристика асимптотических и неасимптотических направлений.	Письменное ре- шение упражне- ний и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи
4	2	Асимптоты, касательные линии второго порядка	Письменное ре- шение упражне- ний и задач. ИДЗ	Решение задач
5	2	Диаметры кривой второго порядка.	Письменное ре- шение упражне- ний и задач. ИДЗ	тест
6	2	Диаметры линии второго порядка.	Письменное ре- шение упражне- ний и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи
7	2	Вид уравнения кривой, если оси координат имеют сопряженные на- правления.	Письменное ре- шение упражне- ний и задач. ИДЗ	Решение задач
8	4	Центр, асимптоты, касательные, оси линии второго порядка.	Письменное ре- шение упражне- ний и задач. ИДЗ	тест
9	2	Оси симметрии и главные направления кривой второго порядка	Письменное ре- шение упражне- ний и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи
10	4	Линии второго порядка относи- тельно аффинной системы коорди- нат.	Письменное ре- шение упражне- ний и задач. ИДЗ	Решение задач
11	2	Конусы второго	Письменное ре-	тест

		порядка	шение упражне- ний и задач. ИДЗ	
12	4	Канонические уравнения по- верхностей второго порядка.	Письменное ре- шение упражне- ний и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи
13	2	Эллипсоиды, гиперboloиды, параболоиды.	Письменное ре- шение упражне- ний и задач. ИДЗ	Решение задач
14	4	Определение вида поверхности и её расположения	Письменное ре- шение упражне- ний и задач. ИДЗ	тест
15	2	Прямолинейные образующие гиперболического параболоида.	Письменное ре- шение упражне- ний и задач. ИДЗ	Разно уровневые задачи
16	4	Центр поверхности второго порядка, диаметральная плоскость	Письменное ре- шение упражне- ний и задач. ИДЗ	Решение задач
Итого: 42 часа				

4.2. Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Индивидуальные домашние задания (ИДЗ) по дисциплине «Аналитическая геометрия» предназначены для студентов очной форм обучения нематематических факультетов, изучающих курс математики в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) по соответствующим направлениям подготовки. Работа содержит 12 индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) по 30 вариантов в каждом, содержащих различные задания по дисциплине «Аналитическая геометрия».

Целью настоящего комплекта ИДЗ является ознакомление студентов с основами линейной алгебры и началами математического анализа. При решении заданий по линейной алгебре учащиеся отработают навыки действий с определителями и матрицами, а также решения систем неоднородных и однородных линейных алгебраических уравнений. При решении заданий по математическому анализу студенты освоят технику вычисления пределов функции, получат навыки исследования функций одной переменной с применением аппарата дифференциального исчисления.

В целом, самостоятельное решение индивидуальных заданий позволяет углубить теоретические знания, отработать практические навыки решения задач по дисциплине. Во введении к работе приведены примеры решения типовых заданий по теме с необходимыми методическими указаниями.

Накопление большого количества оценок за ИДЗ, самостоятельные и контрольные работы в аудитории позволяет контролировать учебный процесс, управлять им, оценивать качество усвоения изучаемого материала.

4.3. Требования к предоставлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Данный элемент должен содержать описание целей выполнения задания студентом, в соответствии с которыми ставятся задачи, которые предстоит ему решить. Должны быть указаны правила выбора варианта, структура работы, требования к представлению и оформлению результатов (если нет методических инструкций и других руководств для выполнения), этапы выполнения.

ИДЗ (индивидуальное домашнее задание) выполняется на отдельной тетради по математике в рукописной форме. Тетрадь должна быть в клетку, желательно 48 листов. Все записи в тетрадях делать синей пастой, при необходимости выделить текст, можно использовать другие цвета. Рисунки выполняются простыми карандашами. Писать и рисовать в тетради только с разрешения преподавателя.

Решение должно быть написано в полном объеме и в понятной форме. Готовое решенное задание должно быть предоставлено преподавателю в срок сдачи. На титульном листе тетради должны быть указаны Ф.И.О. студента, направление, курс и группа.

4.4. Критерии оценки выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Аналитическая геометрия»

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентами учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность обще учебных умений;
- умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями;
- умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

Критерии оценки самостоятельной работы студентов:

Оценка «5» ставится тогда, когда:

- Студент свободно применяет знания на практике;
- Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;
- Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;
- Студент усваивает весь объем программного материала;
- Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

Оценка «4» ставится тогда, когда:

- Студент знает весь изученный материал;
- Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;
- Студент умеет применять полученные знания на практике;
- В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;

-Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;

Оценка «3» ставится тогда, когда:

-Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;

-Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;

-Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;

Оценка «2» ставится тогда, когда:

-У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена;

-Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

5. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. *Привалов, И. И.* Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебник для вузов / И. И. Привалов. — 40-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 233 с.
2. *Резниченко, С. В.* Аналитическая геометрия в примерах и задачах в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Резниченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 302 с.
3. *Резниченко, С. В.* Аналитическая геометрия в примерах и задачах в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Резниченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 288 с.
4. Епихин, В.Е. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Теория и решение задач [Текст] : учеб. пособие / В. Е. Епихин, С. С. Граськин. - М. : Кнорус, 2013. – 608 с.
5. Курбаншоев, С.З. Аналитическая геометрия [Текст] : учеб. пособие для студентов 1 курса по спец. "Экономика" / С. З. Курбаншоев ; отв. ред. И. Т. Ли ; Рос. - Тадж. (славян.) ун-т. – Душанбе : [б. и.], 2015. – 303 с.

5.2. Дополнительная литература

1. Анастасян Л. С., Анастасян В. А. Сборник задач по аналитической геометрии. М.: Просвещение, 1968. – 246 с.
2. Ильин В. А., Поздняк Э. Г. Аналитическая геометрия: Учеб. для вузов. 7-е изд., стер. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 224 с.
3. Ильин, В.А. Аналитическая геометрия / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 224 с.
4. Мусхелишвили Н.И. Курс аналитической геометрии / Н.И. Мусхелишвили. – СПб. : Лань, 2002. – 256 с.
5. Погорелов, А.В. Аналитическая геометрия /А.В. Погорелов. – М. : Наука, 1963. – 176 с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://webmath.exponenta.ru>.
2. <http://mirknig.com>.
3. <http://www.toehelp.ru>.
4. <http://e.lanbook.com>

ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа <https://e.lanbook.com/>;
2. ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа <https://biblio-online.ru/>;

ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Windows Server 2019;
2. ILO;
3. ESET NOD32

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- Работа с литературой – 1 час в неделю;
- Подготовка к практическому занятию – 1 час;
- Подготовка к зачету – 5 часов;

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. В течение недели выбрать время для работы с литературой по высшей и элементарной математике.

2. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

Основная часть теоретического материала курса дается в ходе практических занятий, хотя часть материала может изучаться и самостоятельно по учебной литературе. При изучении теоретического материала следует обратить внимание на следующие моменты.

Понятие функции часто встречается в школьном курсе математики и хорошо знакомо учащимся. Умение находить область определения и множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства и монотонности, точки экстремума – залог успешного решения задач единого экзамена. Можно выделить два обобщенных умения, связанных с исследованием свойств функций:

1) уметь «читать» график функции и переводить его свойства с графического языка на алгебраический и наоборот;

2) уметь работать с формулой, задающей функцию, обосновывая или проверяя наличие указанных свойств, что связывает задачи данного блока и с другими темами школьного курса (решение уравнений и неравенств, вычисление производных и др.)

В подготовке к решению подобных заданий поможет таблица, в которой перечислены свойства функций и дан их перевод на язык графиков.

Другим важным умением является умение оперировать с формулой, задающей функцию. Причем работа с формулой связывает задания данного блока с другими темами курса алгебры и начала анализа.

Например, при нахождении нулей функции нужно решать уравнения; при определении промежутков знакопостоянства функции - решать неравенства; при поиске области определения функции - находить области определения выражения.

Рекомендуется использовать текст лекций преподавателя (если он имеется), пользоваться рекомендациями по изучению дисциплины; использовать литературу, рекомендуемую составителями программы; использовать вопросы к зачету, примерные контрольные работы. Учесть требования, предъявляемые к студентам и критерии оценки знаний.

При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

Учебно-методический комплекс (УМК) призван помочь студенту понять специфику изучаемого материала, а в конечном итоге – максимально полно и качественно его освоить.

В первую очередь студент должен осознать предназначение комплекса: его структуру, цели и задачи. Для этого он знакомится с преамбулой, оглавлением УМК, говоря иначе, осуществляет первичное знакомство с ним.

Далее студент внимательно прочитывает и осмысливает тот раздел, задания которого ему необходимо выполнить.

Выполнение *всех* заданий, определяемых содержанием курса, предполагает работу с научными исследованиями (монографиями и статьями). Перед работой с научными источниками студенту следует обратиться к основной учебной литературе – учебным пособиям и хрестоматиям. Это позволит ему сформировать общее представление о существе интересующего вопроса.

Системный подход к изучению предмета предусматривает не только тщательное чтение специальной литературы, но и обращение к дополнительным источникам – справочникам, энциклопедиям, словарям. Эти источники – важное подспорье в самостоятельной работе студента (СРС и НИРС), поскольку глубокое изучение именно их материалов позволит студенту уверенно «распознавать», а затем самостоятельно оперировать научными категориями и понятиями, следовательно – освоить новейшую научную терминологию. Такого рода *работа с литературой* обеспечивает решение студентом поставленной перед ним задачи (подготовка к практическому занятию, выполнение контрольной работы и т.д.).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При проведении занятий по дисциплине «Аналитическая геометрия» используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения (контрольно-обучающие программы тестирования по всем разделам изучаемого материала, работа с ЭУК при подготовке к занятиям, контрольным работам и рейтингового контроля.). Применение любой формы обучения предполагает также использование новейших ИТ-обучающих технологий.

При проведении лекционных занятий по дисциплине «Аналитическая геометрия» целесообразно использовать мультимедийное презентационное оборудование, чтобы сделать более наглядными и понятными доказательства теорем, методики и алгоритмы решения задач и примеров, иллюстрирующих теоретические выводы и их прикладную направленность. Преподаватель использует компьютерные и мультимедийные средства обучения (презентации, содержащиеся в ЭУК), мультимедиа лекции, а также наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

В Университете созданы специальные условия обучающихся с ограниченными возможностями здоровья - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также обеспечивается:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проёмов, лифтов).

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Форма итоговой аттестации: 1 семестр – зачет, 2-семестр – экзамен.

Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием буквенных символов

Оценка по буквенной системе	Диапазон соответствующих наборных баллов	Численное выражение оценочного балла	Оценка по традиционной системе
A	10	95-100	Отлично
A-	9	90-94	
B+	8	85-89	Хорошо
B	7	80-84	
B-	6	75-79	
C+	5	70-74	Удовлетворительно
C	4	65-69	
C-	3	60-64	
D+	2	55-59	

D	1	50-54	
Fx	0	45-49	Неудовлетворительно
F	0	0-44	

Содержание текущего контроля, промежуточной аттестации, итогового контроля раскрываются в фонде оценочных средств, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО.

ФОС по дисциплине является логическим продолжением рабочей программы учебной дисциплины. ФОС по дисциплине прилагается.