

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)**

Аналитическая геометрия рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра математики, физики и информатики**

Учебный план 02.03.01_2020_620.plx
02.03.01 Математика и компьютерные науки
Математическое и компьютерное моделирование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	288	Виды контроля в семестрах: экзамены 1, 2
в том числе:		
аудиторные занятия	144	
самостоятельная работа	68,4	
часов на контроль	69,5	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	Неделя		18 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36	72	72
Практические	36	36	36	36	72	72
Консультации (для студента)	1,8	1,8	1,8	1,8	3,6	3,6
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1	2	2
В том числе инт.	18	18	18	18	36	36
Итого ауд.	72	72	72	72	144	144
Контактная работа	75,05	75,05	75,05	75,05	150,1	150,1
Сам. работа	34,2	34,2	34,2	34,2	68,4	68,4
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75	69,5	69,5
Итого	144	144	144	144	288	288

Программу составил(и):

д.п.н., профессор, Темербекова Альбина Алексеевна



Рабочая программа дисциплины

Аналитическая геометрия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 807)

составлена на основании учебного плана:

02.03.01 Математика и компьютерные науки

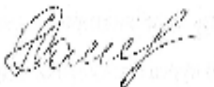
утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2020 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 14.05.2020 протокол № 9

Зав. кафедрой Раенко Елена Александровна



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2021 г. № ____
Зав. кафедрой Раенко Елена Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2022 г. № ____
Зав. кафедрой Раенко Елена Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Раенко Елена Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Раенко Елена Александровна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> изучение основ векторной алгебры, теории прямых и линий второго порядка на плоскости; теории плоскостей, прямых и поверхностей второго порядка в пространстве, овладение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.
1.2	<i>Задачи:</i> – развитие общей математической культуры; – создание математической базы для дальнейшего обучения математике; – совершенствование навыков математического и логического мышления; – формирование систематизированных знаний по теории прямых, плоскостей, кривых и поверхностей второго порядка.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Учебная практика по элементарной математике
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Педагогическая практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Дифференциальная геометрия и топология
2.2.4	Многомерные пространства

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
ИД-1.УК-1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	
Выделяет у задачи основные компоненты, проводит анализ	
ИД-2.УК-1: Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	
анализирует информацию, необходимую для решения поставленной геометрической задачи	
ИД-3.УК-1: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	
рассматривает варианты решения геометрической задачи, выделяет достоинства и недостатки	
ОПК-1: Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	
ИД-1.ОПК-1: Знает основные понятия, определения, свойства математических объектов, формулировки и методы доказательств математических утверждений	
знает основные понятия, определения, свойства геометрических объектов, формулировки и методы доказательств утверждений по аналитической геометрии	
ИД-2.ОПК-1: Умеет доказывать утверждения, решать задачи в области математических наук	
умеет доказывать утверждения, решать задачи по аналитической геометрии	
ИД-3.ОПК-1: Способен консультировать в области фундаментальной математики	
консультируется в области аналитической геометрии	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Векторы						

1.1	<p>Определение вектора. Операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис и координаты вектора в базисе. Скалярное произведение векторов. Аффинная система координат. ПДСК. Деление отрезка в данном отношении. Преобразование аффинного репера в аффинный репер. Полярные координаты. /Лек/</p>	1	12	<p>ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2</p>	2	
1.2	<p>Векторы. Базис. Координаты вектора в базисе. Скалярное произведение векторов. Аффинный репер. Прямоугольная декартова система координат. Деление отрезка в данном отношении. Преобразование аффинного репера в аффинный репер. Полярные координаты. /Пр/</p>	1	8	<p>ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2</p>	4	
1.3	<p>Подготовка к контрольной работе №1. /Ср/</p>	1	8	<p>ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2</p>	0	
Раздел 2. Раздел 2. Уравнение прямой на плоскости							
2.1	<p>Уравнение множества точек. Уравнение прямой. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми. /Пр/</p>	1	8	<p>ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2</p>	2	
2.2	<p>Подготовка к контрольной работе №2. /Ср/</p>	1	6,2	<p>ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2</p>	0	
Раздел 3. Раздел 3. Кривые второго порядка							
3.1	<p>Эллипс. Гипербола и парабола. Уравнение кривых в полярных координатах. Общее уравнение кривой второго порядка и упрощение его с помощью поворота. Упрощение кривой с помощью параллельного переноса. Классификация кривых второго порядка. Центр кривой второго порядка. Пересечение кривой второго порядка с прямой. Диаметры и оси кривой второго порядка. /Лек/</p>	1	12	<p>ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2</p>	4	

3.2	Каноническое уравнение эллипса и гиперболы Каноническое уравнение гиперболы и параболы. Общее уравнение кривой и упрощение его с помощью параллельного переноса или поворота системы координат. Контрольная работа. Центр и диаметры кривой. Асимптоты и касательные кривой. /Пр/	1	10	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	2	
3.3	Подготовка к контрольной работе №3. /Ср/	1	10	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
Раздел 4. Раздел 4. Преобразование плоскости							
4.1	Преобразования плоскости. Движения плоскости. Подобия. Аффинные преобразования плоскости. Классификация преобразований. /Лек/	1	12	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	2	
4.2	Определение преобразования плоскости. Группа и подгруппа преобразований. Построение образа фигуры при движении и подобии. Аналитическое задание движения. Инвариантные точки и инвариантные прямые движения. Аналитическое задание подобия. Инвариантные точки преобразования. /Пр/	1	10	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	2	
4.3	Подготовка к контрольной работе №4. /Ср/	1	10	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
Раздел 5. Промежуточная аттестация (экзамен)							
5.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	1	34,75	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
5.2	Контроль СР /КСРАТТ/	1	0,25	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	

5.3	Контактная работа /КонсЭк/	1	1	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
Раздел 6. Консультации							
6.1	Консультация по дисциплине /Конс/	1	1,8	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
Раздел 7. Раздел 5. Векторное и смешанное произведение							
7.1	Лекция № 1. Базис и репер в трехмерном пространстве. Координаты вектора и точки. Лекция № 2. Векторное произведение векторов. Лекция № 3. Смешанное произведение векторов. /Лек/	2	6	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	2	
7.2	Векторное произведение векторов и его свойства Смешанное произведение векторов и его свойства /Пр/	2	6	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	4	
7.3	Подготовка к контрольной работе №5. /Ср/	2	6,2	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
Раздел 8. Раздел 6. Плоскости и прямые							
8.1	Уравнение плоскости в пространстве. Взаимное расположение двух и трех плоскостей в пространстве. Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве /Лек/	2	8	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
8.2	Уравнение плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Угол и расстояние между плоскостями Уравнение прямой. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Метрические задачи на сочетание прямых и плоскостей. Контрольная работа. /Пр/	2	8	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	4	

8.3	Подготовка к контрольной работе №6. /Ср/	2	8	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
Раздел 9. Раздел 7. Поверхности второго порядка							
9.1	Поверхность вращения. Цилиндрическая поверхность Коническая поверхность. Эллипсоид. Однополостный гиперболоид. Двуполостный гиперболоид. Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка. /Лек/	2	14	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
9.2	Коническая поверхность. Эллипсоид. Метод сечений. Гиперболоиды. Параболоиды. Приведение уравнения поверхности к каноническому виду с помощью параллельного переноса системы координат. Поверхности второго порядка. /Пр/	2	10	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	4	
9.3	Подготовка к контрольной работе №7. /Ср/	2	10	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
Раздел 10. Раздел 8. Многомерные пространства							
10.1	Лекция № 14. Многомерные векторные пространства. Евклидово n-мерное векторное пространство. Лекция № 15. Аффинное n-мерное точечно-векторное пространство Лекция № 16 Евклидово n- мерное точечно-векторное пространство Лекция № 17. Квадратичная форма и приведение ее к каноническому виду. Лекция № 18. Квадрика и приведение ее к каноническому виду. /Лек/	2	8	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	2	

10.2	Аксиоматика многомерных пространств. Уравнение k -мерной плоскости. Квадратичная форма. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Квадрика на плоскости. Приведение квадрики к каноническому виду. Квадрика в трехмерном пространстве и приведение ее уравнения к каноническому виду. /Пр/	2	12		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	2	
10.3	Подготовка к выполнению практической работы по приведению квадратичной формы к каноническому виду. /Ср/	2	10	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
Раздел 11. Промежуточная аттестация (экзамен)							
11.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	34,75	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
11.2	Контроль СР /КСРАтт/	2	0,25	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
11.3	Контактная работа /КонсЭк/	2	1	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
Раздел 12. Консультации							
12.1	Консультация по дисциплине /Конс/	2	1,8	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов для текущего контроля успеваемости

1. Свободные и связанные векторы. Линейные операции над векторами. Основные свойства операции сложения векторов и операции умножения вектора на число.

Модуль (длина) вектора, основные свойства модуля. Теорема о делении коллинеарных векторов. Признак коллинеарности вектора ненулевому вектору.

2. Базис на плоскости и в пространстве. Теорема о разложении вектора по базису на плоскости и в пространстве. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов, основные свойства линейной зависимости и линейной независимости. Единственность разложения вектора по базису. Линейная независимость системы, состоящей из одного, двух и трех векторов. Второе определение базиса на плоскости и в пространстве.
3. Координаты вектора в данном базисе. Теорема о координатах линейной комбинации векторов и ее следствия. Признак коллинеарности векторов в координатах. Второе определение координат вектора. Ортонормированный базис. Правило нахождения ортонормированных координат вектора.
4. Скалярное произведение векторов, его элементарные свойства. Выражение скалярного произведения векторов в произвольных и в ортонормированных произведения в геометрии и механике.
5. Понятие об ориентации плоскости и пространства. Векторное произведение векторов в ориентированном пространстве, его простейшие свойства. Смешанное произведение векторов, основные свойства смешанного произведения. Выражение смешанного произведения в произвольных и в ортонормированных координатах. Признак компланарности векторов в координатах. Применение векторного и смешанного произведения в геометрии и механике.
6. Координаты векторного произведения в ортонормированном базисе. Двойное векторное произведение, его определение и простейшие свойства. Формула для нахождения двойного векторного произведения.
7. Общее понятие системы координат на плоскости и в пространстве. Аффинная и декартова система координат. Криволинейные системы координат: полярная система координат на плоскости, цилиндрическая и сферическая система координат в пространстве.
8. Основные формулы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве в декартовой системе координат: расстояние между двумя точками, угол между двумя векторами, площадь треугольника, объем тетраэдра.
9. Формулы преобразования аффинных и декартовых координат на плоскости и в пространстве.
10. Уравнение фигуры на плоскости и в пространстве. Алгебраические фигуры. Теорема об алгебраических линиях на плоскости и об алгебраических поверхностях в пространстве. Порядок алгебраической фигуры.
11. Основная теорема о прямой на плоскости (в аффинной системе координат). Виды уравнений прямой на плоскости в аффинной системе координат: общее, каноническое, параметрическое, через 2 заданные точки, через точку с заданным угловым коэффициентом, в отрезках. Взаимное расположение двух прямых. Геометрический смысл коэффициентов общего уравнения прямой в декартовой системе координат. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой (в декартовой системе координат).
12. Основная теорема о плоскости в пространстве (в аффинной системе координат). Виды уравнений плоскости в аффинной системе координат (общее, каноническое, через три заданные точки, параметрическое, в отрезках). Взаимное расположение двух плоскостей.
13. Геометрический смысл коэффициентов общего уравнения плоскости в декартовой системе координат. Задачи на плоскость в декартовой системе координат: угол между двумя плоскостями, расстояние от точки до плоскости.
14. Основная теорема о прямой в пространстве в аффинной системе координат. Виды уравнений прямой в пространстве: общее, каноническое, через две заданные точки, параметрическое. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости (в аффинной системе координат).
15. Задачи на прямую (в декартовой системе координат): угол между двумя прямыми, угол между прямой и плоскостью, расстояние от точки до прямой, расстояние между скрещивающимися прямыми.
16. Эллипс, его определение и вывод канонического уравнения. Исследование формы эллипса по его каноническому уравнению.
17. Гипербола, ее определение и вывод канонического уравнения. Асимптоты гиперболы. Сопряженные гиперболы. Равнобочная гипербола, отнесенная к асимптотам.
18. Парабола, ее определение и каноническое уравнение. Форма параболы.
20. Общее уравнение кривой 2-го порядка на плоскости. Пересечение кривой 2-го порядка с прямой. Асимптотические и неасимптотические направления для кривой 2-го порядка.
21. Центры и диаметры кривых 2-го порядка. Сопряженные диаметры. Главные направления и главные диаметры.
22. Преобразование коэффициентов общего уравнения кривой 2-го порядка при переходе к новой декартовой системе координат. Инварианты.
23. Приведение общего уравнения кривой 2-го порядка к каноническому виду. Классификация кривых 2-го порядка.
26. Конические поверхности. Достаточный признак конической поверхности. Примеры.
27. Поверхности 2-го порядка, заданные своими каноническими уравнениями (трехосный эллипсоид, однополостный и двуполостный гиперболоиды, эллиптический и гиперболический параболоиды).
28. Теорема о приведении общего уравнения поверхности 2-го порядка к каноническому виду (без док-ва).
30. Аффинные преобразования плоскости. Линейное преобразование, ассоциированное с аффинным. Теорема о существовании и единственности аффинного преобразования, переводящего одну аффинную систему координат в другую.
31. Движения плоскости. Теорема о совпадении движений с изометриями плоскости. Классификация движений плоскости.
32. Формулы аффинного преобразования плоскости в координатах. Характеризация матрицы аффинного преобразования. Матричная форма записи аффинного преобразования.
33. Геометрический смысл определителя аффинного преобразования. Координатная форма записи движения плоскости. Движения, сохраняющие и движения, меняющие ориентацию.
34. Теорема о группе аффинных преобразований и группе движений плоскости. Основные свойства аффинных преобразований плоскости. Аффинная эквивалентность фигур.
35. Аффинная классификация кривых 2-го порядка. Понятие об аффинной геометрии плоскости, групповая точка зрения на геометрию.

5.2. Темы письменных работ

Вопросы к экзаменам

1 семестр

1. Определение вектора.
2. Операции над векторами (сложение и вычитание). Свойства.
3. Умножение вектора на число. Свойства.
4. Линейная зависимость векторов. Свойства.
5. Коллинеарные и компланарные вектора. Условия коллинеарности и компланарности векторов.
6. Базис. Координаты вектора в базисе.
7. Теорема о линейной комбинации векторов.
8. Скалярное произведение векторов и его свойства.
9. Вычисление скалярного произведения векторов. Длина вектора, угол между векторами.
10. Деление отрезка в данном отношении.
11. Преобразование аффинного репера в аффинный репер.
12. Полярная система координат. Связь полярной и декартовой систем координат.
13. Уравнение прямой (все виды).
14. Угол между прямыми (косинус, тангенс). Расположение прямой относительно системы координат.
15. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
16. Расстояние от точки до прямой.
17. Определение и геометрические свойства эллипса.
18. Вывод уравнения эллипса.
19. Определение и геометрические свойства гиперболы.
20. Вывод уравнения гиперболы.
21. Определение, вывод уравнения и геометрические свойства параболы.
22. Директориальное свойство эллипса, гиперболы и параболы (без вывода).
23. Директориальное свойство эллипса (с выводом).
24. Общее уравнение кривой второго порядка. Нахождение угла поворота при упрощении уравнения.
25. Девять типов кривой второго порядка.
26. Определение диаметра. Уравнение диаметра.
27. Центр кривой второго порядка.
28. Пересечение кривой второго порядка с прямой.
29. Определение сопряженных диаметров. Условие сопряженности.
30. Вывод уравнения касательной.
31. Асимптота. Уравнение асимптоты.
32. Преобразование плоскости. Группа преобразований.
33. Движения I и II рода. Виды движений. Матрица движения. Свойства движения.
34. Осевая симметрия. Свойства. Аналитическое задание.
35. Группа преобразований подобия и ее подгруппы. Аналитическое задание.
36. Гомотетия и ее свойства. Связь гомотетии и подобия. Аналитическое задание.
37. Группа аффинных преобразований плоскости. Свойства, аналитическое задание.
38. Поворот и его свойства. Аналитическое задание поворота.
39. Параллельный перенос и его свойства. Аналитическое задание. Доказать, что множество переносов образуют группу.
40. Классификация всех преобразований.

2 семестр

41. Координаты векторов и точек в пространстве. Аффинная система и ПДСК.
42. Смешанное произведение векторов. Определение и свойства.
43. Векторное произведение векторов. Определение, свойства, геометрический смысл.
44. Нахождение координат вектора векторного произведения.
45. Геометрический смысл смешанного произведения.
46. Основные виды уравнений плоскости.
47. Преобразование аффинных реперов в АЗ.
48. Исследование общего уравнения плоскости. Расположение плоскости относительно системы координат.
49. Расстояние от точки до плоскости.
50. Угол между плоскостями.
51. Уравнение прямой в пространстве.
52. Взаимное расположение прямых в пространстве.
53. Взаимное расположение 2-х плоскостей в пространстве.
54. Цилиндрическая поверхность. Определение, вывод уравнения.
55. Коническая поверхность. Определение, вывод уравнения.
56. Поверхность вращения. Определение, вывод уравнения.
57. Эллиптический параболоид.
58. Эллипсоид.
59. Двухполостный гиперболоид.
60. Однополостный гиперболоид.
61. Векторное n -мерное пространство V_n . Аксиомы, следствия.
62. Определение k -мерной плоскости и способы ее задания.
63. Определение и аксиомы пространства A_n . Основные понятия и следствия.
64. Евклидово векторное n -мерное пространство E_n .
65. Евклидово n -мерное точечно-векторное пространство. Аксиомы, следствия.

66. Гиперболический параболоид.
 67. Билинейная форма. Квадратичная форма. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
 68. Определение квадратики. Квадрика в А2 и А3. Центр квадратики.
 69. Канонические уравнения 17 видов квадрик.

Фонд оценочных средств

Формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ГАГУ.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Атанасян Л.С., Базылев В.Т.	Геометрия: учебное пособие: в 2-х частях	Москва: Кнорус, 2011	
Л1.2	Атанасян Л.С., Базылев В.Т.	Геометрия: учебное пособие: в 2-х частях	Москва: Кнорус, 2011	
Л1.3	Темербекова А.А.	Аналитическая геометрия: учебное пособие для студентов высших учебных заведений	Горно-Алтайск: БИЦ ГАГУ, 2017	http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&view=book&id=2155:analit-geometriya-2017&catid=5:mathematics&Itemid=163
Л1.4	Темербекова А.А.	Аналитическая геометрия. Практикум по решению задач: учебное пособие	Горно-Алтайск: БИЦ ГАГУ, 2019	http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&view=book&id=3437:956&catid=5:mathematics&Itemid=163

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Мальшева Е.Б., Лемин А.Ю., Фриштер [и др.] Л.Ю.	Аналитическая геометрия: практикум	Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014	http://www.iprbookshop.ru/26850.html
Л2.2	Казакова О.Н., Конюченко О.Н., Фомина [и др.] Т.А.	Практикум по аналитической геометрии: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016	http://www.iprbookshop.ru/61392.html

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	SMART Notebook
6.3.1.2	Moodle
6.3.1.3	Internet Explorer/ Edge
6.3.1.4	МойОфис
6.3.1.5	Google Chrome
6.3.1.6	GeoGebra
6.3.1.7	7-Zip
6.3.1.8	
6.3.1.9	MS Office
6.3.1.10	Paint.NET

6.3.1.11	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.12	MS WINDOWS
6.3.1.13	NVDA
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Межвузовская электронная библиотека

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
	лекция-визуализация
	метод проектов
	проблемная лекция

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
206 Б1	Кабинет методики преподавания математики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ученическая доска, интерактивная доска, экран, проектор, компьютер, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя
209 Б1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение	Маркерная ученическая доска, экран, мультимедиапроектор, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя, компьютеры с доступом в Интернет

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<p>Методические указания по освоению дисциплин (модулей)</p> <p>Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины.</p> <p>Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему.</p> <p>Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который сообщается во время лекции – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.</p>

Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Семинарские (практические) занятия Самостоятельная работа студентов по подготовке к семинарскому (практическому) занятию должна начинаться с ознакомления с планом семинарского (практического) занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару (практическому занятию), рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника.

Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы. Читая рекомендованную литературу, не стоит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на семинарском (практическом) занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы.

По каждому вопросу плана занятий необходимо подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинарском (практическом) занятии должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Лабораторные работы являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное (практическое) подтверждение теоретических положений и формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При выполнении обучающимися лабораторных работ значимым компонентом становятся практические задания с использованием компьютерной техники, лабораторно - приборного оборудования и др. Выполнение студентами лабораторных работ проводится с целью: формирования умений, практического опыта (в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, и на основании перечня формируемых компетенций, установленными рабочей программой дисциплины), обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний, совершенствования умений применять полученные знания на практике.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются умения и практический опыт работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, программами и др., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

Формы организации студентов при проведении лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Текущий контроль учебных достижений по результатам выполнения лабораторных работ проводится в соответствии с системой оценивания (рейтинговой, накопительной и др.), а также формами и методами (как традиционными, так и инновационными, включая компьютерные технологии), указанными в рабочей программе дисциплины (модуля). Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного рабочим учебным планом на освоение дисциплины, результаты заносятся в журнал учебных занятий.

Объем времени, отводимый на выполнение лабораторных работ, планируется в соответствии с учебным планом ОПОП.

Перечень лабораторных работ в РПД, а также количество часов на их проведение должны обеспечивать реализацию требований к знаниям, умениям и практическому опыту студента по дисциплине (модулю) соответствующей ОПОП.

Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Объем самостоятельной работы определяется учебным планом основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), рабочей программой дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;
- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;
- совершенствования речевых способностей обучающихся;

- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам).

Виды, формы и объёмы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);
- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;
- трудоёмкостью СР, предусмотренной учебным планом;
- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
- степенью подготовленности обучающихся.

Курсовая работа является самостоятельным творческим письменным научным видом деятельности студента по разработке конкретной темы. Она отражает приобретенные студентом теоретические знания и практические навыки. Курсовая работа выполняется студентом самостоятельно под руководством преподавателя.

Курсовая работа, наряду с экзаменами и зачетами, является одной из форм контроля (аттестации), позволяющей определить степень подготовленности будущего специалиста. Курсовые работы защищаются студентами по окончании изучения указанных дисциплин, определенных учебным планом.

Оформление работы должно соответствовать требованиям. Объём курсовой работы: 25–30 страниц. Список литературы и Приложения в объём работы не входят. Курсовая работа должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы, приложение (при необходимости). Курсовая работа подлежит рецензированию руководителем курсовой работы. Рецензия является официальным документом и прикладывается к курсовой работе.

Тематика курсовых работ разрабатывается в соответствии с учебным планом. Руководитель курсовой работы лишь помогает студенту определить основные направления работы, очертить её контуры, указывает те источники, на которые следует обратить главное внимание, разъясняет, где отыскать необходимые книги.

Составленный список источников научной информации, подлежащий изучению, следует показать руководителю курсовой работы.

Курсовая работа состоит из глав и параграфов. Вне зависимости от решаемых задач и выбранных подходов структура работы должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть; заключение; список литературы; приложение(я).

Во введении необходимо отразить: актуальность; объект; предмет; цель; задачи; методы исследования; структура работы.

Основную часть работы рекомендуется разделить на 2 главы, каждая из которых должна включать от двух до четырех параграфов.

Содержание глав и их структура зависит от темы и анализируемого материала.

Первая глава должна иметь обзорно–аналитический характер и, как правило, является теоретической.

Вторая глава по большей части раскрывает насколько это возможно предмет исследования. В ней приводятся практические данные по проблематике темы исследования.

Выводы оформляются в виде некоторого количества пронумерованных абзацев, что придает необходимую стройность изложению изученного материала. В них подводятся итог проведённой работы, непосредственно выводы, вытекающие из всей работы и соответствующие выявленным проблемам, поставленным во введении задачам работы; указывается, с какими трудностями пришлось столкнуться в ходе исследования.

Правила написания и оформления курсовой работы регламентируются Положением о курсовой работе (проекте), утвержденным решением Ученого совета ФГБОУ ВО ГАГУ от 27 апреля 2017 г.