

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Наумова Наталия Александровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 10.11.2025 11:47:14  
Уникальный программный ключ:  
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559f669e7

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»  
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Физико-математический факультет  
Кафедра высшей алгебры, математического анализа и геометрии

Согласовано  
деканом физико-математического факультета  
«28» февраля 2024 г.

\_\_\_\_\_  
/Кулешова Ю.Д./

### Рабочая программа дисциплины

Геометрия

#### Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

#### Профиль:

Математика и физика

#### Квалификация

Бакалавр

#### Формы обучения

Очная, очно-заочная

Согласовано учебно-методической комиссией  
физико-математического факультета  
Протокол «28» февраля 2024 г. № 6  
Председатель УМКом

\_\_\_\_\_  
/Кулешова Ю.Д./

Рекомендовано кафедрой высшей  
алгебры, математического анализа и  
геометрии

Протокол от «14» февраля 2024 г. № 6  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
/Кондратьева Г.В./

Мытищи  
2024

Авторы-составители:

Кондратьева Г.В., кандидат педагогических наук, доцент  
Зверев Н.В. кандидат физико-математических наук, доцент

Рабочая программа дисциплины «Геометрия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125.

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения .....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.....	8
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине .....	9
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины .....	16
7. Методические указания по освоению дисциплины.....	17
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	17
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	18

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

### Цель освоения дисциплины:

формирование у студентов общей математической культуры, овладение ими основными математическими понятиями и методами решения типовых заданий, крайне необходимыми учителю математики.

### Задачи дисциплины:

- формирование у студентов основных представлений о развитии математики и математического образования;
- формирование у студентов умения оперировать с абстрактными объектами;
- быть корректными в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений;
- закрепление знаний, умений и навыков, полученных в ходе изучения таких дисциплин, как математический анализ, алгебра и теория чисел;
- способствовать процессу профессионального самоопределения и укрепления профессиональной идентификации.

## 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

# 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины «Геометрия» студенты используют знания, умения, навыки, полученные и сформированные при изучении геометрии в средней школе, а также в ходе изучения в вузе дисциплин «Элементарная математика», «Алгебра» и «Математический анализ».

Изучение дисциплины «Геометрия» является базой для дальнейшего освоения студентами дисциплин «Избранные вопросы высшей математики», «Классические задачи геометрии» и «Методика обучения математике». Кроме того, данная дисциплина весьма полезна при изучении таких педагогических предметов, как «Теория и практика решения математических задач» и «Проектная деятельность по математике».

### 3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Кол-во часов	
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	8	8
Объем дисциплины в часах	288	288
Контактная работа:	150,9	91,5
Лекции	72	42
Практические занятия	72	42
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	6,9	7,5
Экзамен	0,9	0,9
Предэкзаменационная консультация	6	6
Контрольная работа	-	0,6
Самостоятельная работа	108	156
Контроль	29,1	40,5

Форма промежуточной аттестации: экзамен в 1, 2, 3 семестрах на очной, очно-заочной формах обучения и контрольная работа на очно-заочной форме обучения.

#### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов			
	Очная форма обучения		Очно-заочная форма обучения	
	Лекции	Практические занятия	Лекции	Практические занятия
<b>Семестр 1</b>				
<b>Раздел 1. Аналитическая геометрия на плоскости.</b>				
<b>Тема 1. Элементы векторной алгебры в пространстве.</b> Вектор. Операции над свободными векторами (сложение и умножение на число). Коллинеарные и компланарные векторы. Линейная зависимость и независимость векторов. Геометрический смысл линейной зависимости векторов. Векторное пространство. Понятие векторного пространства. Базис и размерность векторного пространства. Координаты векторов. Переход от одного базиса к другому.	4	3	2	2
<b>Тема 2. Скалярное произведение векторов.</b> Определение скалярного произведения векторов, угол	4	3	2	2

между двумя векторами. Свойства скалярного произведения. Примеры задач. Единственность скалярного произведения.				
<b>Тема 3. Метод координат на плоскости.</b> Аффинная система координат (аффинный репер) на плоскости. Прямоугольная декартова система координат (ортонормированный репер). Преобразование аффинной системы координат в аффинную и прямоугольную декартову (связь координат точки в различных системах координат). Полярные и сферические координаты.	4	4	2	2
<b>Тема 4. Уравнения прямой.</b> Различные уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых. Прямая в декартовой прямоугольной системе координат.	3	4	2	2
<b>Тема 5. Линии второго порядка.</b> Алгебраическая линия и ее порядок. Эллипс. Гипербола. Парабола. Определения, канонические уравнения. Эксцентриситет, директрисы.	3	4	2	2
<b>Итого в семестре 1</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Семестр 2</b>				
<b>Тема 6. Общая теория линий второго порядка.</b> Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. Классификация линий второго порядка Пересечение линии второго порядка с прямой. Касательная к линии второго порядка. Диаметры и асимптотические направления				
<b>Раздел 2. Аналитическая геометрия в пространстве.</b>				
<b>Тема 7. Векторное произведение векторов.</b> Определение. Основные свойства. Выражение через координаты.	5	6	4	3
<b>Тема 8. Смешанное произведение векторов.</b> Определение. Основные свойства. Выражение через координаты.	5	6	4	3
<b>Тема 9. Плоскость в пространстве и способы ее задания.</b> Уравнения плоскости, заданной тремя точками. Параметрические уравнения плоскости по трем точкам. Общее уравнение плоскости в трехмерном пространстве.	5	6	3	3
<b>Тема 10. Прямые в трехмерном пространстве.</b> Различные уравнения прямой в пространстве. Параметрические уравнения прямой, заданной точкой и направляющим вектором; канонические уравнения прямой. Уравнения прямой, заданной двумя точками. Параметрические уравнения прямой по двум точкам, другие уравнения. Задание прямой в трехмерном	7	6	3	3

пространстве системой двух линейных уравнений от трех переменных.				
<b>Тема 11. Аффинные свойства прямых и плоскостей.</b> Аффинные свойства прямых и плоскостей. Полупространства, на которые плоскость разбивает трехмерное пространство. Взаимное расположение прямых и плоскостей.	7	6	3	4
<b>Тема 12. Метрические свойства прямых и плоскостей в пространстве.</b> Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между двумя плоскостями. Углы между плоскостями. Расстояние от точки до прямой.	7	6	3	4
<b>Итого в семестре 2</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
<b>Семестр 3</b>				
<b>Раздел 3. Преобразования на плоскости и в пространстве.</b>				
<b>Тема 12. (Продолжение) Метрические свойства прямых и плоскостей в пространстве.</b> Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между двумя плоскостями. Углы между плоскостями. Расстояние от точки до прямой.	2	4	4	2
<b>Тема 13. Поверхности второго порядка в пространстве.</b> Определение. Примеры. Метод сечений. Канонические уравнения. Теорема о классификации поверхностей второго порядка.	8	10	4	2
<b>Тема 14. Аффинные преобразования: общая теория.</b> Определение аффинного преобразования на плоскости и в пространстве. Координатные формулы аффинного преобразования. Неподвижные точки и неизменяемые направления. Линии и поверхности второго порядка и аффинные преобразования. Определение движения. Параллельный перенос на плоскости, поворот вокруг точки. Осевая и скользящая симметрии. Координатная форма движения на плоскости.	4	4	2	4
<b>Тема 15. Характерные аффинные преобразования.</b> Преобразования на плоскости: родство, косое сжатие, гомотетия, сдвиг, перенос и переносная симметрия. Преобразования в пространстве: косая осевая симметрия, переносная симметрия, косой перенос, аффинные повороты, параболический сдвиг.	4		2	4
<b>Итого в семестре 3</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>42</b>

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для	Изучаемые вопросы	Количество	Форм	Методическ	Формы
----------	-------------------	------------	------	------------	-------

самостоятельно го изучения		о часов Очная / Очно- заочная формы обучения	ы самос тоятел ьной работ ы	ие обеспечения	отчетн ости
<b>Семестр 1</b>					
Тема 1. Полярные и сферические координаты	Полярные координаты на плоскости, сферические координаты в пространстве и их связь с декартовыми координатами. Кривые, заданные в полярной системе координат	8 / 8	Изуче ние учебно й литера туры	Учебно- методическое обеспечение дисциплины	Конспе кт, тест, устный опрос, доклад
Тема 2. Связь координат точки в различных системах координат	Формулы перехода, матрица перехода	6 / 12	Изуче ние учебно й литера туры	Учебно- методическое обеспечение дисциплины	Конспе кт, тест, устный опрос, доклад
Тема 3. Общая теория линий второго порядка	Пересечение линии второго порядка с прямой. Касательная к линии второго порядка. Диаметры и асимптотические направления.	10 / 16	Изуче ние учебно й литера туры	Учебно- методическое обеспечение дисциплины	Конспе кт, тест, устный опрос, доклад
<b>Итого в семестре 1</b>		<b>24 / 36</b>			
<b>Семестр 2</b>					
Тема 4. Аффинные свойства прямых и плоскостей	Расположения двух плоскостей, прямой и плоскости, двух прямых в пространстве.	14 / 24	Изуче ние учебно й литера туры	Учебно- методическое обеспечение дисциплины	Конспе кт, тест, устный опрос, доклад
Тема 5. Метрические свойства прямых и плоскостей	Расстояния между двумя па- раллельными прямыми, пря- мой и плоскостью и двумя прямыми. Расстояние между скрещенными прямыми. Ко- ординаты ортогональных проекций точек.	18 / 26	Изуче ние учебно й литера туры	Учебно- методическое обеспечение дисциплины	Конспе кт, тест, устный опрос, доклад
Тема 6. Общая теория поверхностей второго порядка	Касательная плоскость. Классификация поверхностей второго порядка.	28 / 38	Изуче ние учебно й литера туры	Учебно- методическое обеспечение дисциплины	Конспе кт, тест, устный опрос, доклад
<b>Итого в семестре 2</b>		<b>60 / 88</b>			
<b>Семестр 3</b>					
Тема 7. Движения.	Классификация движений на плоскости и в пространстве.	6 / 6	Изуче ние	Учебно- методическое	Конспе кт, тест,



	Типовые задачи.		учебно й литера туры	обеспечение дисциплины	устный опрос, доклад
Тема 8. Аффинные преобразования.	Классификация аффинных преобразований на плоскости и в пространстве. Типовые задачи.	6 / 8	Изуче ние учебно й литера туры	Учебно- методическое обеспечение дисциплины	Конспе кт, тест, устный опрос, доклад
Тема 9. Линии и поверхности 1-го и 2-го порядка и аффинные преобразования.	Классификация линий и поверхностей 2 порядка относительно группы аффинных преобразований и относительно группы движений.	6 / 8	Изуче ние учебно й литера туры	Учебно- методическое обеспечение дисциплины	Конспе кт, тест, устный опрос, доклад
Тема 10. Проективные преобразования.	Группа проективных преобразований на плоскости и в пространстве.	6 / 10	Изуче ние учебно й литера туры	Учебно- методическое обеспечение дисциплины	Конспе кт, тест, устный опрос, доклад
<b>Итого в семестре 3</b>		<b>24 / 32</b>			
<b>Итого</b>		<b>108 / 156</b>			

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.

### 5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцени- ваемые компе- тенции	Уровень сформи- ро- ванности	Этап формиро- вания	Описание показате- лей	Критерии оценива- ния	Шкала оце- нивания
--------------------------------------	---------------------------------------	------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------

Оцени- ваемые компе- тенции	Уровень сформи- ро- ванности	Этап формиро- вания	Описание показате- лей	Критерии оценива- ния	Шкала оце- нивания
УК-1	Порог- овый	1. Работа учеб- ных занятиях 2. Самостоятел- ьная работа	Знать: основные поня- тия. Уметь: осуществлять поиск, анализ и синтез информации, приме- нять системный под- ход для решения по- ставленных задач.	Устный опрос, тест, конспект, доклад	Шкала оце- нивания те- ста. Шкала оценивания конспекта. Шкала оце- нивания устного опроса. Шкала оце- нивания до- клада
	Продви- нутый	1. Работа учеб- ных занятиях 2. Самостоятел- ьная работа	Знать: понятия. Уметь: осуществлять творческий поиск, ана- лиз и синтез информа- ции, применять си- стемный подход для решения поставленных задач. Владеть навыками осуществления поиска, анализа и синтеза ин- формации, применения системного подхода для решения постав- ленных задач	Устный опрос, тест, конспект, доклад	Шкала оце- нивания те- ста. Шкала оценивания конспекта. Шкала оце- нивания устного опроса. Шкала оце- нивания до- клада
ПК-1	Порог- овый	1. Работа учеб- ных занятиях 2. Самостоятел- ьная работа	Знать: основные поня- тия и теоремы. Уметь: решать изучен- ные задачи.	Устный опрос, тест, конспект, доклад	Шкала оце- нивания те- ста. Шкала оценивания конспекта. Шкала оце- нивания устного опроса. Шкала оце- нивания до- клада
	Продви- нутый	1. Работа учеб- ных занятиях 2. Самостоятел- ьная работа	Знать: понятия и тео- ремы с доказатель- ствами. Уметь: решать задачи, творчески используя полученные знания Владеть: теоретиче- скими знаниями и практическими умени-	Устный опрос, тест, конспект, доклад	Шкала оце- нивания те- ста. Шкала оценивания конспекта. Шкала оце- нивания устного опроса.

Оцени- ваемые компе- тенции	Уровень сформи- ро- ванности	Этап формиро- вания	Описание показате- лей	Критерии оценива- ния	Шкала оце- нивания
			ями, применяя их в предметной области при решении профессиональных задач.		Шкала оце- нивания до- клада

#### Шкала оценивания конспекта

Критерий	Баллы
Текст конспекта логически выстроен и точно изложен, ясен весь ход рассужде- ния	0–2
Даны ответы на все поставленные вопросы, изложены научным языком, с применением терминологии	3–4
Ответ на каждый вопрос заканчиваться выводом, сокращения слов в тексте отсутствуют (или использованы общепринятые)	5–7
Оформление соответствует образцу. Представлены необходимые таблицы и схемы	8–10

#### Шкала оценивания теста

Показатель	Баллы
Выполнено до 40% заданий	0–5
Выполнено 41-60% заданий	6–10
Выполнено 61-80% заданий	11–15
Выполнено более 81% заданий	16–20

#### Шкала оценивания устного опроса

Критерий оценивания	Баллы
Материал изложен последовательно и грамотно, сделаны необходимые обобщения и выводы	16–20
Материал изложен последовательно и грамотно, сделаны необходимые обобщения и выводы, но допущены несущественные неточности, исправ- ленные самим студентом.	11–15
Материал изложен неполно, но показано общее понимание вопроса и про- демонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения матери- ала, или имелись затруднения, или допущены ошибки в определении поня- тий, использовании терминологии, исправленные после замечаний препода- вателя, при этом студент делает необходимые обобщения и выводы	6–10
Не раскрыто основное содержание учебного материала, студент демон- стрирует незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала, допускает ошибки в определении понятий, при ис- пользовании терминологии, которые им не исправляются после нескольких замечаний преподавателя	0–5

#### Шкала оценивания доклада

Критерий оценивания	Баллы
---------------------	-------

Материал изложен последовательно и грамотно, сделаны необходимые обобщения и выводы	16–20
Материал изложен последовательно и грамотно, сделаны необходимые обобщения и выводы, но допущены несущественные неточности, исправленные самим студентом.	11–15
Материал изложен неполно, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала, или имелись затруднения, или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя, при этом студент делает необходимые обобщения и выводы	9–10
Не раскрыто основное содержание учебного материала, студент демонстрирует незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала, допускает ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые им не исправляются после нескольких замечаний преподавателя	0–5

### 5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Примерные темы конспектов

1. Полярные координаты. Сферические координаты.
2. Связь координат точки в различных системах координат.
3. Общая теория линий второго порядка.
4. Аффинные и метрические свойства прямых и плоскостей.
5. Общая теория поверхностей второго порядка.
6. Движение на плоскости и в пространстве.
7. Аффинные преобразования на плоскости и в пространстве.
8. Линии и поверхности 1-го и 2-го порядка и аффинные преобразования.
9. Проективные преобразования.

#### Примерные вопросы устного опроса

1. Дайте определение вектора.
2. Чем отличается вектор и направленный отрезок?
3. Дайте определение линейно зависимой системы векторов.
4. Приведете примеры линейно зависимой системы векторов.
5. Что такое сферические координаты?
6. Дайте определение эллипса.
7. Напишите каноническое уравнение эллипса.
8. Что такое линия второго порядка?
9. Что такое поверхность второго порядка?
10. Что такое движение?
11. Что такое аффинное преобразование?
12. Что такое проективное преобразование?

#### Примерные задания теста

1. Параметрическое уравнение прямой имеет вид:

$$1) \quad Ax + By + C = 0$$

$$2) \quad y = kx + b$$

$$3) \quad \frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$$

$$4) \quad \cos \alpha x + \cos \beta y + p = 0$$

$$5) \begin{cases} x = x_0 + a_1 t \\ y = y_0 + a_2 t \end{cases}$$

6) нет правильного ответа

2. Формулы, по которым можно посчитать координаты точки, делящей отрезок в данном отношении, выглядят так:

$$1) \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

$$2) x = \frac{x_1 + x_2}{2}; \quad y = \frac{y_1 + y_2}{2}$$

$$3) x = x_2 - x_1; \quad y = y_2 - y_1$$

$$4) x = x_1 + x_2; \quad y = y_1 + y_2$$

$$5) x = \frac{x_1 + \lambda x_2}{1 + \lambda}; \quad y = \frac{y_1 + \lambda y_2}{1 + \lambda}$$

6) нет правильного ответа

3. Написать уравнение прямой, проходящей через две точки (1, 1) и (3, 4).

$$1) 3x - 2y - 1 = 0 \quad 2) \text{ нет правильного ответа} \quad 3) 3x - 2y + 1 = 0 \quad 4) 3x - 2y = 0$$

4. Угол между векторами  $\vec{a} = \{-1, 0, 1\}$  и  $\vec{b} = \{2, 1, -1\}$  равен:

$$1) 45^\circ \quad 2) 120^\circ \quad 3) 135^\circ \quad 4) 150^\circ \quad 5) 60^\circ \quad 6) 30^\circ$$

5. Привести к каноническому виду и определить линию второго порядка

$$9x^2 + 12xy + 4y^2 + 8x + 14y + 3 = 0:$$

$$1) \text{ гипербола} \quad 2) \text{ парабола} \quad 3) \text{ эллипс} \quad 4) \text{ нет правильного ответа}$$

6. Векторное произведение векторов  $\vec{a} = \{1, 4, 2\}$  и  $\vec{b} = \{1, 3, -1\}$  равно:

$$1) \{1, 12, -2\} \quad 2) 11 \quad 3) \{-10, 3, -1\} \quad 4) \text{ нет правильного ответа}$$

7. Расстояние от точки (1, 2, 3) до плоскости  $6x - 3y + 2z - 13 = 0$  равно:

$$1) 2 \quad 2) 0,5 \quad 3) 1 \quad 4) 7 \quad 5) \text{ нет правильного ответа}$$

8. Плоскости  $x - 5y + 4z + 1 = 0$  и  $2x - 10y + 8z - 5 = 0$  являются:

$$1) \text{ совпадающими} \quad 2) \text{ параллельными} \quad 3) \text{ пересекающимися} \quad 4) \text{ нет правильного ответа}$$

9. Поверхность второго порядка  $x^2 + y^2 - z^2 = 2z$  есть:

$$1) \text{ сфера} \quad 2) \text{ гиперболический параболоид} \quad 3) \text{ нет правильного ответа} \\ 4) \text{ окружность} \quad 5) \text{ двуполостный гиперболоид} \quad 6) \text{ однополостный гиперболоид}$$

10. Преобразование  $x' = \frac{5x+1}{x}; \quad y' = \frac{y+2}{x}; \quad z' = -\frac{z}{x}$  является:

$$1) \text{ движением} \quad 2) \text{ проективным преобразованием} \quad 3) \text{ аффинным преобразованием} \\ 4) \text{ нет правильного ответа}$$

## Примерные вопросы к экзамену

### Семестр 1

1. Вектор. Операции над свободными векторами (сложение и умножение на число). Коллинеарные и компланарные векторы.

2. Линейная зависимость и независимость векторов.
3. Векторное пространство. Базис и размерность векторного пространства.
4. Координаты векторов.
5. Скалярное произведение векторов.
6. Аффинная система координат (аффинный репер) на плоскости. Прямоугольная декартова система координат (ортонормированный репер).
7. Различные уравнения прямой на плоскости.
8. Нормальный вектор прямой, заданной общим уравнением.
9. Угол между двумя прямыми, заданными общими уравнениями.
10. Угол между двумя прямыми, заданными графиками линейных функций от одной переменной.
11. Расстояние от точки до прямой, заданной общим уравнением.
12. Расстояние между параллельными прямыми, заданными общими уравнениями.
13. Угол между прямыми на плоскости с известными направляющими векторами. Расстояние от точки до прямой, заданной точкой и направляющим вектором, на плоскости.
14. Эллипс. Каноническое уравнение. Свойства.
15. Гипербола. Каноническое уравнение. Свойства.
16. Парабола. Каноническое уравнение. Свойства.

### Семестр 2

1. Общее уравнение кривой 2-го порядка на плоскости. Классификация кривых второго порядка на плоскости.
2. Ориентация множества (геометрических) векторов прямой, плоскости и трехмерного пространства.
3. Понятие векторного произведения в трехмерном ориентированном пространстве. Геометрический смысл векторного произведения.
4. Векторное произведение в координатах.
5. Свойства векторного произведения в векторном пространстве.
6. Понятие смешанного произведения в трехмерном ориентированном пространстве. Геометрический смысл смешанного произведения.
7. Смешанное произведение в координатах.
8. Свойства смешанного произведения.
9. Уравнения плоскости.
10. Уравнения прямой в пространстве.
11. Угол между двумя плоскостями в пространстве. Расстояние от точки до плоскости в пространстве.
12. Метод сечений.
13. Поверхности второго порядка.

### Семестр 3

1. Определение движения. Параллельный перенос на плоскости, поворот вокруг точки. Осевая и скользящая симметрии.
2. Координатная форма движения на плоскости. Теорема Шаля о классификации движений на плоскости.
3. Параллельный перенос в пространстве, поворот вокруг оси, винтовое движение. Зеркальная и скользящая симметрии в пространстве, зеркальный поворот.
4. Координатная форма движения на плоскости. Теорема о классификации движений в пространстве.
5. Определение аффинного преобразования. Координатные формулы аффинного преобразования. Неподвижные точки и неизменяемые направления аффинного преобразования.

- Аффинные преобразования на плоскости: родство, косое сжатие, гомотетия, сдвиг, перенос и переносная симметрия.
- Аффинные преобразования в пространстве: косая осевая симметрия, переносная симметрия, косой перенос, аффинные повороты, параболический сдвиг.
- Понятие проективного преобразования на плоскости и в пространстве. Основные свойства проективных преобразований.

### Примерные темы докладов

- Полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат.
- Эллипс, гипербола, парабола в полярной системе координат.
- Фокальные и директориальные свойства эллипса.
- Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.
- Двойное векторное произведение и ассоциативность векторного произведения.
- Как можно дать определение эллипса, гиперболы и параболы?
- Проективное определение линии второго порядка. Основная теорема проективной теории линий второго порядка.
- Элементы аналитической геометрии в средней и высшей школе (сравнительный анализ).

### Примерные варианты контрольной работы

І вариант	ІІ вариант
1. Даны три вектора: $\vec{a}$ , $\vec{b}$ и $\vec{c}$ . Найти координаты вектора $2\vec{a} - \vec{b} + 3\vec{c}$ .	
$\vec{a}$ (1; - 4; 2) $\vec{b}$ (8; - 2; - 3) $\vec{c}$ (0; 5; - 1)	$\vec{a}$ (5; 0; - 4) $\vec{b}$ (- 1; - 4; 3) $\vec{c}$ (- 2; 3; 7)
2. Даны три вектора: $\vec{a}$ , $\vec{b}$ и $\vec{c}$ . Указать все наборы векторов, которые образуют на плоскости базис.	
$\vec{a}$ (24; - 6) $\vec{b}$ (16; - 4) $\vec{c}$ (- 11; 5)	$\vec{a}$ (- 9; 24) $\vec{b}$ (5; - 12) $\vec{c}$ (6; - 16)
3. Дан прямоугольник ABCD. Точка O – точка пересечения его диагоналей. AB = 3. AD = 4. OK = KC.	
а) Найти в данном базисе координаты данных векторов.	
Базис: $\overrightarrow{DA}$ и $\overrightarrow{DO}$ Векторы: $\overrightarrow{DO}$ , $\overrightarrow{OC}$ , $\overrightarrow{BA}$ , $\overrightarrow{KB}$	Базис: $\overrightarrow{BA}$ и $\overrightarrow{BO}$ Векторы: $\overrightarrow{BO}$ , $\overrightarrow{OC}$ , $\overrightarrow{DA}$ , $\overrightarrow{DK}$
б) Найти скалярное произведение векторов.	
$\overrightarrow{DC}$ и $\overrightarrow{CB}$ $\overrightarrow{DO}$ и $\overrightarrow{DA}$	$\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AD}$ $\overrightarrow{BA}$ и $\overrightarrow{BO}$

4. Найти угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$ .	
$\vec{a} (-4; 2; 2)$	$\vec{a} (2; -4; 2)$
$\vec{b} (1; -1; 2)$	$\vec{b} (-1; 2; 1)$
5. Дан треугольник ABC. Найти:	
а) уравнения его сторон;	
б) уравнение биссектрисы угла A;	
в) уравнение высоты AH;	
г) уравнение медианы AM.	
A (3; 4)	A (11; 1)
B (13; 6)	B (12; 6)
C (2; 9)	C (1; 3)
6. Дан треугольник ABC. A (-1; 2). B (4; 12). Прямая AC имеет уравнение $2x - 3y + 8 = 0$ . Точка K делит отрезок $\overline{AB}$ в некотором отношении. Найти:	
а) координаты точки K;	
б) расстояние от точки K до прямой AC;	
в) уравнение прямой, проходящей через точку K параллельно прямой AC;	
г) координаты вектора $\overline{AC}$ в базисе $\overline{BK}, \overline{BC}$ .	
Точка K делит отрезок $\overline{AB}$ в отношении 4:1	Точка K делит отрезок $\overline{AB}$ в отношении 1:4

#### 5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Итоговая оценка знаний, умений, способов деятельности студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов.

Максимальное количество баллов, которое можно набрать за текущий контроль на очной, очно-заочной и заочной формах обучения, составляет 70 баллов.

За ответы на вопросы устного опроса обучающийся может набрать максимально 20 баллов.

За выполнение теста обучающийся может набрать максимально 20 баллов.

За выполнения доклада обучающийся может набрать максимально 20 баллов.

За выполнения конспекта обучающийся может набрать максимально 10 баллов.

Максимальная сумма баллов, которые обучающийся может набрать при сдаче экзамена, составляет 30 баллов.

Для сдачи экзамена необходимо выполнить все задания текущего контроля. Значимым моментом является показатель изучения материала лекций и выполнение заданий в указанные сроки. На экзамен выносятся материал, излагаемый в лекциях и рассматриваемый на практических занятиях.

Также на очно-заочной форме обучения предусмотрено выполнение контрольных работ.

#### Шкала оценивания контрольной работы.

Критерии оценивания	Баллы
---------------------	-------



Выполнено более 81% заданий	81–100
Выполнено 61-80% заданий	61–80
Выполнено 41-60% заданий	41–60
Выполнено до 40% заданий	0–40

#### **Шкала оценивания ответов студентов на экзамене**

<b>Количество баллов</b>	<b>Критерии оценивания</b>
0–5	С грубыми ошибками излагает теоретический материал, не владеет понятиями и терминологией, не отвечает на вопросы
6–11	Демонстрирует частичное воспроизведение изученного. Объясняет отдельные положения усвоенной теории. Не отвечает на большинство вопросов
12–21	Излагает теоретический материал, владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, видит связь теории с практикой, умеет применить ее в простейших случаях.
22–27	Четко и логично излагает теоретический материал, свободно владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, хорошо видит связь теории с практикой, умеет применить ее. Отвечает на большинство вопросов.
28–30	Четко и логично излагает теоретический материал, свободно владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, хорошо видит связь теории с практикой, умеет применить теорию. Отвечает на все вопросы, демонстрируя осознанность усвоенных теоретических знаний, проявляя способность к самостоятельным выводам и т.п.

#### **Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины**

Итоговая оценка по дисциплине формируется из суммы баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации и выставляется в соответствии с приведенной ниже таблицей.

<b>Оценка по пятибалльной системе</b>		<b>Оценка по столбальной системе</b>
5	отлично	81–100
4	хорошо	61–80
3	удовлетворительно	41–60
2	неудовлетворительно	0–40

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная литература**

1. Птицына, И.В. Аналитическая геометрия : курс лекций : учеб.пособие / И. В. Птицына. - М. : МГОУ, 2015. - 310с. – Текст: непосредственный.
2. Александров, П.С. Лекции по аналитической геометрии : дополненные необходимыми

сведениями из алгебры с прилож.собрания задач, снабженных решениями, составленного А.С. Пархоменко / П. С. Александров. - 3-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2019. - 912с. – Текст: непосредственный.

Александров, П. С. Лекции по аналитической геометрии, пополненные необходимыми сведениями из алгебры с приложением собрания задач, снабженных решениями, составленного А. С. Пархоменко : учебник для вузов / П. С. Александров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 912 с. — ISBN 978-5-8114-9009-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183619> (дата обращения: 06.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Борताковский, А. С. Аналитическая геометрия в примерах и задачах : учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/11623. - ISBN 978-5-16-011202-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1567547> (дата обращения: 06.06.2023). — Режим доступа: по подписке.

## 6.2. Дополнительная литература

1. Баврин И.И. Аналитическая геометрия: Учебник для вузов./ Баврин И.И. М.: Высш.шк., 2005. - 85 с. – Текст: непосредственный.
2. Веселов А.П. Лекции по аналитической геометрии: Учеб. пособие./ А.П.Веселов, Е.В.Троицкий- СПб.: Лань, 2003.- 160 с. – Текст: непосредственный.
3. Ильин, В. А. Аналитическая геометрия : Учеб. Для вузов / Ильин В. А. , Позняк Э. Г. - 7-е изд. , стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 224 с. (Курс высшей математики и математической физики.) - ISBN 978-5-9221-0511-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922105118.html> (дата обращения: 06.06.2023). - Режим доступа : по подписке.
4. Постников, М. М. Аналитическая геометрия : учебное пособие / М. М. Постников. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-0889-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210347> (дата обращения: 06.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Привалов, И. И. Аналитическая геометрия : учебное пособие / И. И. Привалов. — 38-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0518-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210353> (дата обращения: 06.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Привалов, И.И. Аналитическая геометрия : учебник / И. И. Привалов. - 38-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2010. - 304с. – Текст: непосредственный.

## 6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://mathhelpplanet.com>
2. <http://eek.diary.ru/p165970944.htm>

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы бакалавров.
2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

## **8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

### **Информационные справочные системы:**

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

### **Профессиональные базы данных:**

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru – Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

### **Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:**

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

– учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;

– помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.