



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин

30.01.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ГЕОМЕТРИЯ***

Направление подготовки (специальность)  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль/специализация) программы  
Математика и физика

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	3
Семестр	5, 6

Магнитогорск  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики  
17.01.2023 г., протокол № 5

Зав. кафедрой  Ю.А. Извеков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
30.01.2023 г., протокол № 5

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры ПМИИ, канд. пед. наук

 Е.А. Москвина

Рецензент:

доцент кафедры Физики, канд. физ.-мат. наук

 Д.М. Долгушин

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Геометрия» являются:

- формирование систематических знаний о современных методах геометрии, её месте и роли в системе математических наук;
- расширение и углубление основных понятий геометрии;
- развитие абстрактного мышления, пространственных представлений, вычислительной, алгоритмической культур и общей математической культуры.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Геометрия входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Задачи на построение циркулем и линейкой

Дискретная математика

Математический анализ

Алгебра и теория чисел

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Методика организации внеурочной деятельности по математике и физике

Производственная - педагогическая практика по математике

Физика

Практикум по решению задач повышенной сложности школьного курса математики

Практикум по решению задач с параметрами

Элементарная математика

Методика обучения математике в школе

Задачи на построение циркулем и линейкой

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Геометрия» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний
ОПК-8.1	Планирует и проводит научные исследования в области педагогической деятельности
ОПК-8.2	Использует специальные научные знания для повышения эффективности педагогической деятельности

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 156,3 акад. часов;
- аудиторная – 148 акад. часов;
- внеаудиторная – 8,3 акад. часов;
- самостоятельная работа – 24,3 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 71,4 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Векторы								
1.1 Линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис системы векторов. Координаты вектора. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов	5	8		8	2	Изучение теоретического материала Самостоятельное изучение учебной литературы Выполнение практических заданий Работа с электронными библиотеками	Устная беседа по определениям и понятиям Защита домашних заданий Коллоквиум по теме «Векторы»	ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		8		8	2			
2. Метод координат на плоскости								
2.1 Системы координат на плоскости. Формулы преобразования координат. Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых на плоскости	5	8		8	2	Изучение теоретического материала Самостоятельное изучение учебной литературы Выполнение практических заданий Работа с электронными библиотеками	Устная беседа по определениям и понятиям Защита домашних заданий Коллоквиум по теме «Прямая на плоскости»	ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		8		8	2			
3. Линии второго порядка								

3.1 Основные виды кривых второго порядка, канонические уравнения, характеристики, свойства, построение. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду.	5	8		8	2	Изучение теоретического материала Самостоятельное изучение учебной литературы Выполнение практических заданий Работа с электронными библиотеками	Тестирование студентов. Устная беседа по определениям и понятиям. Защита домашних заданий. Коллоквиум. Контрольная работа.	ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		8		8	2			
4. Метод координат в пространстве. Прямая линия и плоскость								
4.1 Системы координат в пространстве. Уравнения плоскости. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Метрические задачи.	5	8		8	2,1	Изучение теоретического материала Самостоятельное изучение дополнительной литературы Подготовка к практическому занятию	Устная беседа по определениям и понятиям. Защита домашних заданий. Тестирование Коллоквиум Контрольная работа	ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		8		8	2,1			
5. Поверхности второго порядка								
5.1 Канонические уравнения поверхностей второго порядка. Метод сечений. Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности вращения. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка	5	6		6	2	Изучение теоретического материала Самостоятельное изучение дополнительной литературы Подготовка к практическому занятию	Устная беседа по определениям понятиям. Защита домашних заданий. Коллоквиум	ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		6		6	2			
Итого за семестр		38		38	10,1		экзамен	
6. Аффинные преобразования								
6.1 Определение и свойства геометрических преобразований. Классификация движений плоскости. Группа подобий. Определение и свойства аффинных преобразований	6	10		10	3	Изучение теоретического материала Самостоятельное изучение дополнительной литературы Подготовка к практическому занятию	Устная беседа по определениям понятиям. Защита домашних заданий. Коллоквиум	ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		10		10	3			
7. Элементы проективной геометрии. Задачи на построение								

7.1 Свойства центрального проектирования фигур. Определение проективного пространства. Модели проективной плоскости. Принцип двойственности и теорема Дезарга. Группа проективных преобразований. Применение проективной геометрии к решению задач. Основные методы решения задач на построение. Параллельное проектирование и его свойства. Изображение плоских и пространственных фигур в параллельной проекции. Аксонометрия. Полные и неполные изображения	6	16		16	8	Изучение теоретического материала Самостоятельное изучение дополнительной литературы Подготовка к практическому занятию	Устная беседа по определениям понятиям. Защита домашних заданий. Коллоквиум	ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		16		16	8			
8. Элементы топологии								
8.1 Метрические и топологические пространства. Гомеоморфизмы. Многообразия. Теорема Эйлера для многогранников. Классификация топологически правильных многогранников	6	10		10	3,2	Изучение теоретического материала Самостоятельное изучение дополнительной литературы Подготовка к практическому занятию	Устная беседа по определениям понятиям. Защита домашних заданий. Коллоквиум	ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		10		10	3,2			
Итого за семестр		36		36	14,2		экзамен	
Итого по дисциплине		74		74	24,3		экзамен	

## **5 Образовательные технологии**

1. Традиционные образовательные технологии, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к бакалавру.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности бакалавров.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении программных сред и технических средств работы с информацией.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Атанасян С. Л. Геометрия 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / С.Л. Атанасян. - Москва : Лаборатория знаний, 2014. - 334 с. - ISBN 978-5-9963-2371-5. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/350135/reading> (дата обращения: 28.05.2023). - Текст: электронный.

2. Атанасян С.Л. Геометрия 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / С.Л. Атанасян, В.Г. Покровский, А.В. Ушаков. - Москва : Лаборатория знаний, 2015. - 547 с. - ISBN 978-5-9963-2876-5. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/350142/reading> (дата обращения: 28.05.2023). - Текст: электронный.

3. Попов, В. Л. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Л. Попов, Г. В. Сухоцкий. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 232 с. - (Бакалавр. Академический курс). – Режим доступа: <https://www.biblioonline.ru/book/5DE8BF32-7795-4199-9C4A-7DA0853CCAF2>

### **б) Дополнительная литература:**



1. Каюмов О.Р. Преобразования плоскости и их применение к решению задач планиметрии [Электронный ресурс] : Учебное пособие. 3-е изд., стер. / О.Р. Каюмов. - Москва : Флинта, 2020. - 133 с. - ISBN 978-5-9765-2193-3. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/351911/reading> (дата обращения: 28.05.2023). - Текст: электронный.

2. Бортаковский А.С. Аналитическая геометрия в примерах и задачах / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - Москва : Инфра-М, 2016. - 496 с. - ISBN 978-5-16-011202-2. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/361165/reading> (дата обращения: 28.05.2023). - Текст: электронный.

3. Игнаточкина Л.А. Топология для бакалавров математики / Л.А. Игнаточкина. - Москва : Прометей, 2016. - 88 с. - ISBN 978-5-9907453-1-5. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/352671/reading> (дата обращения: 28.05.2023). - Текст: электронный.

4. Шуман Г.И. Алгебра и геометрия / Г.И. Шуман, О.А. Волгина, Н.Ю. Голодная. - Москва : ИЦ РИОР, 2019. - 160 с. - ISBN 978-5-369-01708-1. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/361154/reading> (дата обращения: 28.05.2023). - Текст: электронный.

5. Денисова Н.С. Дополнительные главы проективной геометрии / Н.С. Денисова. - Москва : Прометей, 2016. - 82 с. - ISBN 978-5-9907986-3-2. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/352668/reading> (дата обращения: 28.05.2023). - Текст: электронный.

6. Грешилов А. А. Аналитическая геометрия. Векторная алгебра. Кривые второго порядка: компьютерный курс / А.А. Грешилов, Т.И. Белова. - Москва : Логос, 2004. - 128 с. - ISBN 5-94010-204-2. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/334745/reading> (дата обращения: 28.05.2023). - Текст: электронный.

#### **в) Методические указания:**

1. Акманова З.С. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

аналитическая геометрия ,аналитическая геометрия, физика

2. Сергеева Е.В. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии [Электронный ресурс] : варианты заданий итоговых контрольных работ для студентов всех специальностей / МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

3. Бондаренко Т.А. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии [Текст] : учебное пособие / МГТУ. - Магнитогорск, 2013. - 128 с. : ил.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

## Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services,	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточного и рубежного контролей.

Помещения для самостоятельной работы учащихся: Персональные компьютеры с пакетом Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебных наглядных пособий.

**6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
1.1 Линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис системы векторов. Координаты вектора. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов	Изучение теоретического материала Самостоятельное изучение учебной литературы Выполнение практических домашних заданий Работа с электронными библиотеками	2	Устная беседа по определениям и понятиям Защита домашних заданий Коллоквиум по теме «Векторы»
2.1. Системы координат на плоскости. Формулы преобразования координат. Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых на плоскости.	Изучение теоретического материала Самостоятельное изучение учебной литературы Выполнение практических домашних заданий Работа с электронными библиотеками	2	Устная беседа по определениям и понятиям Защита домашних заданий Коллоквиум по теме «Прямая на плоскости»
3.1. Основные виды кривых второго порядка, канонические уравнения, характеристики, свойства, построение. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду	Изучение теоретического материала Самостоятельное изучение учебной литературы Выполнение практических домашних заданий Работа с электронными библиотеками	2	Тестирование студентов. Устная беседа по определениям и понятиям. Защита домашних заданий. Коллоквиум. Контрольная работа.
4.1 Системы координат в пространстве. Уравнения плоскости. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Метрические задачи.	Изучение теоретического материала Самостоятельное изучение учебной литературы Выполнение практических домашних заданий Работа с электронными библиотеками	2,1	Устная беседа по определениям и понятиям. Защита домашних заданий. Тестирование Коллоквиум Контрольная работа
5.1 Канонические уравнения поверхностей второго порядка. Метод сечений. Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности вращения. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка	Изучение теоретического материала Самостоятельное изучение учебной литературы Выполнение практических домашних заданий Работа с электронными библиотеками	2	Устная беседа по определениям понятиям. Защита домашних заданий. Коллоквиум
6.1 Определение и свойства геометрических преобразований. Классификация движений плоскости. Группа подобий. Определение и свойства аффинных преобразований	Изучение теоретического материала Самостоятельное изучение дополнительной литературы Подготовка к практическому занятию	3	Устная беседа по определениям понятиям. Защита домашних заданий. Коллоквиум

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
7.1 Свойства центрального проектирования фигур. Определение проективного пространства. Модели проективной плоскости. Принцип двойственности и теорема Дезарга. Группа проективных преобразований. Применение проективной геометрии к решению задач. Основные методы решения задач на построение. Параллельное проектирование и его свойства. Изображение плоских и пространственных фигур в параллельной проекции. Аксонометрия. Полные и неполные изображения	Изучение теоретического материала Самостоятельное изучение дополнительной литературы Подготовка к практическому занятию  Подготовка презентации	8	Устная беседа по определениям понятиям. Защита домашних заданий. Коллоквиум  Представление презентации
8.1 Метрические и топологические пространства. Гомеоморфизмы. Многообразия. Теорема Эйлера для многогранников. Классификация топологически правильных многогранников	Изучение теоретического материала Самостоятельное изучение дополнительной литературы Подготовка к практическому занятию  Подготовка презентации	3	Устная беседа по определениям понятиям. Защита домашних заданий. Коллоквиум  Представление презентации
<b>Итого по дисциплине</b>		24,3	

### Примеры задач для выполнения практических домашних заданий

Задача 1. Дано:  $M_1(0; 4)$ ;  $M_2(10; 3)$ ;  $\varphi = 30^\circ$ ;  $\vec{S} = (3; 2)$ ;  $\vec{n} = (4; -3)$ ;  
 $L_1: x - 4y + 3 = 0$ ;  $L_2: 2x - 3y + 7 = 0$ .

1. Написать общие уравнения прямых, проходящих через

- а) точку  $M_1$  под углом  $\varphi$  к оси  $OX$ ;
- б) точки  $M_1$  и  $M_2$ ;
- в) точку  $M_1$  параллельно вектору  $\vec{S}$ ;
- г) точку  $M_2$  перпендикулярно вектору  $\vec{n}$ ;
- д) точку  $M_1$  параллельно прямой  $L_1$ ;
- е) точку  $M_2$  перпендикулярно прямой  $L_2$ .

2. Найти расстояние от точки  $M_1$  до прямой  $L_2$  с точностью до 0,01.

3. Найти: а) точку пересечения прямых д) и е),  
 б) найти угол между ними с точностью до  $0,1^\circ$ .

Задача 2. Даны вершины тетраэдра  $ABCD$ :  $A(3; 4; -1)$ ,  $B(5; 2; 2)$ ,  $C(3; 1; 0)$ ,  $D(2; 0; -3)$ .

1. Написать

- а) уравнение плоскости  $(ABC)$ ;
- б) уравнение плоскости, проходящей через  $D$  параллельно  $(ABC)$ ;
- в) канонические и параметрические уравнения ребра  $AD$ ;
- г) канонические и параметрические уравнения прямой, содержащей высоту  $DE$  тетраэдра.
2. Найти
- а) угол между  $AD$  и  $DE$  с точностью до  $0,1^0$ ;
- б) площадь треугольника  $ABC$  с точностью до  $0,01$ ;
- в) объем тетраэдра с точностью до  $0,01$ ;
- г) высоту  $DE$  с точностью до  $0,01$ ;
- д) координаты точки  $E$  с точностью до  $0,01$ .

**Задача 3.** Написать уравнение плоскости, проходящей через точки  $A(2;3;-5)$  и  $B(-6;1;9)$  перпендикулярно плоскости  $x + y + 3z - 19 = 0$ .

**Задача 4.** Написать уравнение диагонали  $AC$  параллелограмма  $ABCD$ , если даны уравнения сторон:  $AB: x + y + 1 = 0$  и  $BC: x - 2y + 4 = 0$  и точка пересечения диагоналей  $Q(6;2)$ .

**Задача 5.** Даны векторы  $\vec{a}(2;3;-1)$ ,  $\vec{b}(0;2;4)$ ,  $\vec{c}(1;0;-3)$ . Вторую координату, равную 1, имеет вектор:

1)  $-\vec{a} - 2\vec{b} + \vec{c}$ ,    2)  $\vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$ ,    3)  $\vec{a} - \vec{b} + 2\vec{c}$ ,    4)  $2\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$ ,    5)  $-\vec{a} + \vec{b} - 2\vec{c}$ .

**Задача 6.** Даны векторы  $\vec{a}(-2;-1;0)$ ,  $\vec{b}(0;1;2)$ ,  $\vec{c}(z;4;3)$ . Вектор  $\vec{c}$  перпендикулярен вектору  $\vec{a} \times \vec{b}$  при  $z$ , равном:

1)  $-11$ ,    2)  $11$ ,    3)  $-5$ ,    4)  $5$ ,    5) другой ответ

**Задача 7.** Известны координаты вершин треугольника  $ABC$ :  $A(3;1)$ ,  $B(-3;4)$ ,  $C(-1;5)$  и уравнение прямой  $\ell: 3x + y + 1 = 0$ . По отношению к треугольнику  $ABC$  прямая  $\ell$  расположена так, что:

- 1) пересекает стороны  $AB$  и  $AC$ ,    4) не пересекает стороны треугольника,  
 2) пересекает стороны  $BA$  и  $BC$ ,    5) пересекает все стороны треугольника.  
 3) пересекает стороны  $CA$  и  $CB$ ,

**Задача 8.** Прямая  $\ell$  задана уравнением  $3x - 2y + 1 = 0$ . Через точку  $M(-2;4)$  перпендикулярно прямой  $\ell$  проходит прямая:

1)  $-2x + 3y - 16 = 0$ ,    4)  $2x + 3y - 8 = 0$ ,  
 2)  $6x - 4y + 2 = 0$ ,    5) другой ответ.  
 3)  $3x - 2y + 14 = 0$ ,

### Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

Источником заданий для самостоятельной работы студентов являются лекции и практические занятия. При изучении конкретной темы студентам может быть предложено:

- самостоятельно доказать ряд утверждений;
- самостоятельно закончить доказательство некоторых утверждений;
- провести доказательство по аналогии;
- рассмотреть частные случаи изученных на лекции утверждений;
- привести конкретные примеры по данной теме;
- применить изученные методы решения задач на практике;
- самостоятельно рассмотреть некоторые вопросы по данной теме
- разработать презентацию по предложенной теме
- проанализировать изложение данной темы в школьных учебниках

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</b>		
ОПК-8.1	Планирует и проводит научные исследования в области педагогической деятельности	<p><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Векторы. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.</li> <li>2. Линейная зависимость векторов. Базис системы векторов.</li> <li>3. Координаты вектора в данном базисе. Деление отрезка в данном отношении.</li> <li>4. Скалярное произведение векторов.</li> <li>5. Векторное произведение векторов. Условие коллинеарности. Свойства векторного произведения векторов.</li> <li>6. Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения векторов. Условие компланарности.</li> <li>7. Выражение векторного произведения через координаты векторов.</li> <li>8. Выражение смешанного произведения через координаты векторов.</li> <li>9. Простейшие задачи в координатах: площадь треугольника, объем тетраэдра.</li> <li>10. Способы задания прямой на плоскости. Уравнение первой степени относительно <math>x, y</math> как уравнение прямой.</li> <li>11. Особенности расположения прямой относительно системы координат на плоскости.</li> <li>12. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Пучок прямых.</li> <li>13. Угол между прямыми на плоскости. Условие перпендикулярности прямых.</li> <li>14. Расстояние от точки до прямой. Геометрический смысл знака трехчлена <math>ax + by + c</math>.</li> <li>15. Способы задания плоскости. Уравнение первой степени относительно <math>x, y, z</math> как уравнение плоскости.</li> <li>16. Взаимное расположение двух плоскостей. Пучок плоскостей.</li> <li>17. Особенности расположения плоскости относительно системы координат.</li> <li>18. Расстояние от точки до плоскости. 19.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Геометрический смысл знака многочлена <math>ax + by + cz + d</math>.</p> <p>19. Угол между плоскостями. Условие перпендикулярности плоскостей.</p> <p>20. Способы задания прямой в пространстве.</p> <p>21. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.</p> <p>22. Взаимное расположение прямой и плоскости.</p> <p>23. Угол между прямыми в пространстве.</p> <p>24. Угол между прямой и плоскостью.</p> <p>25. Эллипс.</p> <p>26. Гипербола.</p> <p>27. Парабола.</p> <p>28. Поверхности вращения.</p> <p>29. Эллипсоид.</p> <p>30. Гиперболоиды.</p> <p>31. Параболоиды.</p> <p>32. Конус второго порядка.</p> <p>33. Цилиндрические поверхности. Цилиндры второго порядка.</p> <p>34. Построение изображения поверхности второго порядка по ее каноническому уравнению.</p> <p>35. Метрические и топологические пространства.</p> <p>36. Гомеоморфизмы.</p> <p>37. Многообразия.</p> <p>38. Теорема Эйлера для многогранников.</p> <p>39. Классификация топологически правильных многогранников</p>
		<p align="center"><b>Примеры практических заданий</b> <b>По теме Векторы</b></p> <p>1. Постройте на плоскости векторы <math>\vec{a} = (3;4)</math>, <math>\vec{b} = (-2;3)</math>, <math>\vec{c} = (1;3)</math>. Найдите их линейную комбинацию <math>3\vec{a} + 2\vec{b} - 5\vec{c}</math> а) геометрически, б) аналитически.</p> <p>2. Даны векторы <math>\vec{a} = (-3;0;4)</math>, <math>\vec{b} = (0;2;-3)</math>, <math>\vec{c} = (2;1;3)</math>. Найти: а) <math>3\vec{a} - \vec{b} + 3\vec{c}</math>; б) <math>\vec{a} \cdot \vec{b}</math>; в) <math>\vec{a} \times \vec{b}</math>; г) <math>\vec{a} \vec{b} \vec{c}</math>.</p> <p>3. В треугольнике <math>ABC</math> <math>A(2;3)</math>, <math>B(-4;1)</math>, <math>C(0;5)</math>. Найти угол между медианой <math>AM</math> и стороной <math>AB</math>.</p> <p>4. Найти площадь треугольника, построенного на векторах <math>\vec{a} = 5\vec{i} + 2\vec{j} - 7\vec{k}</math> и <math>\vec{b} = 3\vec{i} + 7\vec{k}</math></p> <p>5. Любые 3 некопланарных вектора можно принять за базис в пространстве <math>V_3</math>. Образуют ли базис векторы <math>\vec{a} = (1;-1;2)</math>,</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><math>\vec{b} = (-1; 1; -2)</math>, <math>\vec{c} = (0; 1; 1)</math>?</p> <p>6. Найти вектор <math>\vec{x}</math>, перпендикулярный векторам <math>\vec{a} = (2; 3; -1)</math> и <math>\vec{b} = (1; -2; 3)</math> и удовлетворяющий условию <math>\vec{x}(2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}) = -6</math>.</p> <p>7. Даны две смежные вершины параллелограмма <math>A(1; 3; -3)</math>, <math>B(2; -5; 5)</math> и точка <math>K(1; 1; 1)</math> пересечения его диагоналей. Найти остальные вершины.</p> <p>8. Найти <math>[(\vec{a} + 5\vec{b} - \vec{c}) \times (3\vec{a} + \vec{c})] \cdot (\vec{b} - \vec{a})</math>, если <math>(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c} = -2</math>.</p> <p><b>По теме Линии на плоскости. Поверхности</b></p> <p>1. Построить кривую в полярной системе координат по точкам с шагом <math>\Delta\varphi = \frac{\pi}{12}</math>  <math>\rho = 4 + 2\cos 2\varphi</math>.</p> <p>2. Построить кривые. Указать их фокусы, директрисы, асимптоты, эксцентриситет.</p> <p>а) <math>2x = y^2</math>,                      б) <math>\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1</math>,</p> <p>в) <math>\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1</math>.</p> <hr/> <p>3. Используя параллельный перенос системы координат, построить кривые</p> <p>а) <math>x = 1 - \sqrt{1 - y}</math>,</p> <p>б) <math>4x^2 + y^2 + 24x + 2y + 33 = 0</math>.</p> <p>4. Написать каноническое уравнение эллипса, если его большая ось равна 10, а расстояние между фокусами равно 6.</p> <hr/> <p>5. Построить поверхности</p> <p>а) <math>z = 3 - x</math>,</p> <p>б) <math>\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{16} + \frac{z^2}{4} = 1</math>.</p>
ОПК-8.2	Использует специальные научные знания для повышения эффективности педагогической деятельности	<p><b>Примерные задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</b></p> <p>1. Выполнить операции над векторами; установить линейную зависимость (независимость) векторов; найти координаты вектора в данном базисе; вычислить скалярное, векторное, смешанное произведения векторов и использовать эти произведения для решения задач.</p> <p>2. Составить уравнение прямой по различным элементам, определить взаимное расположение двух прямых, найти расстояние от точки до прямой и расстояние между</p>



Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>параллельными прямыми, вычислить направленный угол между прямыми.</p> <p>3. Составить уравнения прямой и плоскости по различным элементам; определить взаимное расположение двух прямых, двух плоскостей, прямой и плоскости; найти расстояние от точки до плоскости и расстояние между параллельными плоскостями; вычислить величину угла между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью.</p> <p>4. Определить вид поверхности второго порядка по ее каноническому уравнению, составить канонические уравнения поверхностей второго порядка, использовать метод сечений для построения поверхностей второго порядка в прямоугольной системе координат.</p> <p><b>Подготовка к педагогической деятельности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработать фрагмент урока-презентации по теме ...</li> <li>- построить модель многогранника...</li> <li>- с помощью прикладных программ продемонстрировать движение на плоскости,</li> <li>- построить сечение тела</li> </ul>

## Вопросы к экзамену

1. Векторы. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.
2. Линейная зависимость векторов. Базис системы векторов.
3. Координаты вектора в данном базисе.
4. Деление отрезка в данном отношении.
5. Скалярное произведение векторов.
6. Векторное произведение векторов. Условие коллинеарности.
7. Свойства векторного произведения векторов.
8. Смешанное произведение векторов.
9. Свойства смешанного произведения векторов. Условие компланарности.
10. Выражение векторного произведения через координаты векторов.
11. Выражение смешанного произведения через координаты векторов.
12. Простейшие задачи в координатах: площадь треугольника, объем тетраэдра.
13. Способы задания прямой на плоскости.
14. Уравнение первой степени относительно  $x, y$  как уравнение прямой.
15. Особенности расположения прямой относительно системы координат на плоскости.
16. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Пучок прямых.
17. Угол между прямыми на плоскости. Условие перпендикулярности прямых.
18. Расстояние от точки до прямой. Геометрический смысл знака трехчлена  $ax + by + c$ .
19. Способы задания плоскости.
20. Уравнение первой степени относительно  $x, y, z$  как уравнение плоскости.
21. Взаимное расположение двух плоскостей. Пучок плоскостей.
22. Особенности расположения плоскости относительно системы координат.
23. Расстояние от точки до плоскости. Геометрический смысл знака многочлена  $ax + by + cz + d$ .
24. Угол между плоскостями. Условие перпендикулярности плоскостей.
25. Способы задания прямой в пространстве.
26. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
27. Взаимное расположение прямой и плоскости.
28. Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
29. Эллипс.
30. Гипербола.
31. Парабола.
32. Поверхности вращения.
33. Эллипсоид.
34. Гиперболоиды.
35. Параболоиды.
36. Конус второго порядка.
37. Цилиндрические поверхности. Цилиндры второго порядка.
38. Построение изображения поверхности второго порядка по ее каноническому уравнению.
39. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.
40. Метод сечений.
41. Цилиндрические и конические поверхности.
42. Поверхности вращения.
43. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка
44. Свойства центрального проектирования фигур
45. Определение проективного пространства
46. Модели проективной плоскости
47. Принцип двойственности и теорема Дезарга
48. Группа проективных преобразований
49. Применение проективной геометрии к решению задач

50. Основные методы решения задач на построение
51. Параллельное проектирование и его свойства
52. Изображение плоских и пространственных фигур в параллельной проекции
53. Аксонометрия
54. Полные и неполные изображения
55. Метрические и топологические пространства
56. Гомеоморфизмы
57. Многообразия
58. Теорема Эйлера для многогранников. Классификация топологически правильных многогранников

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Геометрия» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по дисциплине проводится по результатам ответа на билет с опросом в устной форме по этапам выполнения.

**Показатели и критерии оценивания экзамена:**

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.