

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Смоленский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

«Утверждаю»  
Проректор по учебно-методической  
работе

Ю.А. Устименко  
«06» сентября 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Б1.О.21 Геометрия**

Направление подготовки: **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность (профиль): **Физика, Информатика**

Форма обучения: очная

Курс – 1

Семестр – 1, 2.

Всего зачетных единиц – 5, часов – 180

Форма отчетности: экзамен – 1, 2 семестры

Программу разработала  
кандидат физико-математических наук, доцент Г.А. Банару

Одобрена на заседании кафедры  
«30» августа 2019 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой

Евдокимова Г.С.

Смоленск  
2019

## 1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Геометрия» входит в обязательную часть Учебного плана по программе бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, направленность (профиль) Физика, Информатика.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе программы среднего (полного) общего образования по математике.

Дисциплина «Геометрия» является предшествующей практически для всех математических дисциплин. Приобретенные в результате изучения дисциплины знания, умения и навыки используются во всех без исключения математических дисциплинах, модулях и практиках. Кроме того, приобретенные знания, умения и навыки используются в дисциплинах, относящихся к физике и астрономии, а именно «Общая и экспериментальная физика», «Физика атома и атомного ядра», «Основы теоретической физики», «Методы математической физики», «Астрономия» и др.

Отметим, что геометрические методы исследования находят широчайшее применение практически во всех разделах физики, астрономии и других естественных наук, а также в различных областях техники. Вот почему курс геометрии всегда занимал и занимает важное место в предметной подготовке по основной образовательной программе направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, профиль «Физика, Информатика».

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	<b>Знать:</b> объект, предмет, основные категории, принципы, закономерности, структуру педагогической науки; сущность, структуру, динамику целостного педагогического процесса; состояние и тенденции развития отечественных и международных педагогических и психологических исследований; методологию педагогического исследования; особенности, логику, закономерности, формы, методы и средства процесса обучения и воспитания; основы психологии личности, основные теоретические подходы к пониманию феномена личности; познавательные процессы, их свойства, закономерности и роль в интеллектуальной и творческой деятельности; общетеоретические основы методики преподавания предмета в объеме, необходимом для осуществления педагогической деятельности; строение и функции организма, основные закономерности развития человека; общие закономерности и возрастные особенности функционирования основных систем организма учащихся; гигиенические требования к организации образовательного процесса и гигиену учебного процесса; инструментальные средства информационных технологий. <b>Уметь:</b> применять теоретические знания в решении педагогических задач; планировать, проектировать и осуществлять педагогический процесс в различных типах образовательных учреждений; определять структуру и

	<p>методологию проведения педагогического исследования; адекватно целям выстраивать учебный и воспитательный процесс, выбирая соответствующие формы, методы и средства его осуществления; использовать в педагогической деятельности и межличностном взаимодействии современные достижения психологической науки; учитывать возрастные физиологические особенности учащихся в педагогическом процессе; использовать информационные технологии для решения профессиональных задач.</p> <p><b>Владеть:</b> категориальным аппаратом педагогической науки; навыками решения педагогических задач; способами планирования и осуществления образовательного процесса; способами проведения педагогического эксперимента; формами и методами осуществления учебной и воспитательной работы; приемами и методами психодиагностики личности, изучения особенностей профессиональной деятельности; навыками организации педагогической деятельности с позиций сохранения здоровья; методами профилактики нарушений физического развития и повышения адаптационных резервов организма; методами оказания первой доврачебной помощи; методами применения информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе.</p>
<p>ПК-7 Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин, математически корректно ставить и решать естественнонаучные задачи</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы обработки, структурирования, анализа и синтеза получаемой информации, основные определения, принципы и законы физики, методы физических исследований базовые принципы постановки естественнонаучных задач, определения основных понятий и доказательства теорем по основным разделам математики.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать физические и математические модели при решении практических задач, осуществлять учебный эксперимент и обрабатывать его результаты, доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть его следствия.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками методами обработки, анализа и синтеза информации, первичными навыками применения математического аппарата к решению конкретных задач в области физики.</p>

### 3. Содержание дисциплины

**Геометрия как составная часть математики.** Геометрия как составная часть математики. Этапы развития геометрии. Античная геометрия. Возникновение неевклидовой геометрии.

Аналитическая и дифференциальная геометрии. Современная геометрия. Вклад в геометрию отечественных ученых. Связь геометрии с физикой, астрономией, географией и другими естественными науками. Связь геометрии с техническими дисциплинами.

**Основы аналитической геометрии.** Понятие об аксиоматическом методе. Системы аксиом Евклида и Гильберта. Основания геометрии. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

**Классические задачи аналитической геометрии в пространстве.** Уравнение поверхности в пространстве. Уравнение плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями. Взаимное расположение плоскостей. Поверхности вращения. Конические поверхности. Цилиндрические поверхности. Эллипсоид, гиперboloид, параболоид.

**Дифференциальная геометрия линии.** Предмет и задачи дифференциальной геометрии. Линия. Простейшие линии. Гладкие линии. Касательная к кривой. Конструкция Френе. Кривизна и кручение. Естественная параметризация линии.

**Дифференциальная геометрия поверхности.** Поверхность. Простейшие поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Первая и вторая квадратичные формы поверхности. Нормальная кривизна. Гауссова кривизна. Понятие о внутренней геометрии поверхности. Геодезические линии.

**Топологические пространства.** Определение топологического пространства. Метрическое пространство. Внутренние, внешние и граничные точки. Базис топологического пространства. Компактность, связность, отделимость. Непрерывные отображения топологических пространств. Гомеоморфизмы.

#### 4. Тематический план

##### 1 семестр

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий				
			лекции	семинары	практические занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа
1	Геометрия как составная часть математики	7	2	0	0	0	5
2	Основы аналитической геометрии	38	8	0	16	8	6
3	Классические задачи аналитической геометрии на плоскости.	36	6	0	16	8	6
Итого		108	16	0	32	16	17+27

##### 2 семестр

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий				
			лекции	семинары	практические занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа
1	Классические задачи аналитической геометрии в пространстве	16	6	0	6	0	4
2	Дифференциальная	12	4	0	4	0	4

	ая геометрия линии						
3	Дифференциальная геометрия поверхности	12	4	0	4	0	4
4	Топологические пространства	5	2	0	2	0	1
Итого		72	16	0	16	0	13+27

## 5. Виды образовательной деятельности<sup>1</sup>

### Занятия лекционного типа

#### 1 семестр

1. Геометрия как составная часть математики.
2. Понятие об аксиоматическом методе. Системы аксиом Евклида и Гильберта.
3. Координаты на плоскости и в пространстве. Понятие о полярных координатах. Векторы на плоскости и в пространстве.
4. Операции над векторами. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы в пространстве.
5. Арифметическое n-мерное пространство. Понятие о многомерной аналитической геометрии.
6. Расстояние между точками. Деление отрезка в заданном отношении.
7. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых на плоскости.
8. Окружность. Эллипс, гипербола, парабола.

#### 2 семестр

1. Уравнение поверхности в пространстве. Уравнение плоскости. Уравнение прямой в пространстве.
2. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями. Взаимное расположение плоскостей.
3. Поверхности вращения. Конические поверхности. Цилиндрические поверхности. Эллипсоид, гиперболоид, параболоид.
4. Предмет и задачи дифференциальной геометрии. Линия. Простейшие линии. Гладкие линии. Касательная к кривой.
5. Конструкция Френе. Кривизна и кручение. Естественная параметризация линии.
6. Поверхность. Простейшие поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Первая и вторая квадратичные формы поверхности.
7. Нормальная кривизна. Гауссова кривизна. Понятие о внутренней геометрии поверхности. Геодезические линии.
8. Топологические пространства

### Занятия семинарского типа

#### Практические занятия

#### 1 семестр

Занятие 1. Понятие об аксиоматическом методе. Системы аксиом Евклида и Гильберта.

Занятия 2-3. Координаты на плоскости и в пространстве. Понятие о полярных координатах.

Занятия 4. Векторы на плоскости и в пространстве.

<sup>1</sup> Содержание данного раздела может быть представлено в электронной информационно-образовательной среде СмолГУ или в опубликованном учебно-методическом пособии.

Занятие 5. Операции над векторами.

Занятие 6. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы в пространстве.

Занятие 7. Арифметическое  $n$ -мерное пространство.

Занятие 8. Многомерные векторы.

Занятие. 9-12. Решение различных типов задач аналитической геометрии на плоскости.

Занятие 13-14. Окружность. Взаимное расположение прямой и окружности. Взаимное расположение окружностей.

Занятия 15-16. Эллипс, гипербола, парабола.

## 2 семестр

Занятие 1. Уравнение поверхности в пространстве. Уравнение плоскости. Уравнение прямой в пространстве.

Занятие 2. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями. Взаимное расположение плоскостей.

Занятие 3. Поверхности вращения. Конические поверхности. Цилиндрические поверхности. Эллипсоид, гиперболоид, параболоид.

Занятие 4. Линия. Простейшие линии. Гладкие линии. Касательная к кривой.

Занятие 5. Конструкция Френе. Кривизна и кручение. Естественная параметризации линии.

Занятие 6. Поверхность. Простейшие поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Первая и вторая квадратичные формы поверхности.

Занятие 7. Нормальная кривизна. Гауссова кривизна. Понятие о внутренней геометрии поверхности. Геодезические линии.

Занятие 8. Топологические пространства.

Практические занятия разработаны в пособиях:

1. Сурина Н.Н., Шатохин Н.Л. – Аналитическая геометрия на плоскости. Смоленск. СГПУ. 2005.
2. Борисова Н.Н., Шатохин Н.Л. – Аналитическая геометрия в пространстве. Смоленск. СГПУ. 2006.

## Лабораторные работы

**Лабораторная работа № 1. Векторы на плоскости и в пространстве.**

### Теоретические вопросы

1. Что называется вектором?
2. Какие два вектора называются равными?
3. В чем состоит геометрический смысл линейной зависимости и линейной независимости векторов?
4. Что называется углом между векторами? Какие векторы называются ортогональными?

## Задание

1. Даны три точки  $A(-3; 4)$ ,  $B(2; 1)$ ,  $C(3; -2)$ .
  - а) Найдите координаты векторов  $\overrightarrow{AB}$ ,  $\overrightarrow{BC}$ ,  $\overrightarrow{AC}$  и их модули.
  - б) Найдите координаты точки  $K$ , лежащей на отрезке  $AB$  и делящей его в отношении  $1:3$ , считая от точки  $A$ .
  - в) Найдите длину медианы  $AM$  треугольника  $ABC$ .
  - г) Вычислите косинус угла  $BAC$ .
  - д) Вычислите площадь треугольника  $ABC$  и длину его высоты  $AH$ .
  - е) Найдите длину биссектрисы  $AN$  треугольника  $ABC$ .
  - ж) Докажите, что если  $D(-1; -2)$ , то диагонали четырехугольника  $ABCD$  перпендикулярны.
2. При каком значении параметра  $m$  векторы  $\vec{a}(m; -3; 2)$  и  $\vec{b}(1; 2; -m)$  ортогональны?

**Лабораторная работа № 2-3.** Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

#### Теоретические вопросы

1. Дайте определение скалярному произведению двух векторов. Назовите его свойства.
2. Что называется векторным произведением двух векторов? Какими свойствами оно обладает?
3. Дайте определение смешанного произведения трех векторов. Какими свойствами оно обладает?

#### **Задание**

1. Даны вершины треугольной пирамиды  $A(3; -1; 5)$ ,  $B(4; 2; -5)$ ,  $C(-4; 0; 3)$  и  $D(1; 0; -2)$ .
  - а) Найдите координаты векторов  $\overrightarrow{AB}$ ,  $\overrightarrow{AC}$ ,  $\overrightarrow{AD}$ ,  $\overrightarrow{BC}$  и их модули.
  - б) Вычислите площадь треугольника  $ABC$ .
  - в) Вычислите косинус угла  $BAC$ .
  - г) Найдите объем пирамиды  $ABCD$ .
  - д) Найдите длину высоты  $AH$  пирамиды  $ABCD$ .
2. Даны вершины треугольника  $A(1; -2)$ ,  $B(3; -1)$ ,  $C(-1; 5)$ .
  - а) Найдите стороны  $AB$ ,  $AC$  и  $BC$ .
  - б) Найдите длину медианы  $AM$  треугольника  $ABC$ .
  - в) Вычислите косинус угла  $BAM$ .
  - г) Вычислите площадь треугольника  $ABC$  и длину его высоты  $AH$ .
3. Даны вершины треугольной пирамиды  $S(0; 0; 0)$ ,  $A(2; -1; 3)$ ,  $B(-2; 2; 0)$ ,  $C(-4; 2; 1)$ .
  - а) Найдите длины ребер  $SA$ ,  $SB$  и  $SC$ .
  - б) Вычислите площадь грани  $SAB$ .
  - в) Найдите объем пирамиды  $SABC$ .
  - г) Найдите длину высоты  $SH$  пирамиды  $SABC$ .

**Лабораторная работа № 4-5.** Уравнение прямой на плоскости.

#### Теоретические вопросы

1. Какие виды уравнений прямой на плоскости Вы знаете?

2. Как по общим уравнениям прямых определить, перпендикулярны ли они? Параллельны ли они? Какой угол между ними?

### Задание

1. Постройте прямые, заданные уравнениями:  $y = 2x - 3$ ;  $x - 3y + 5 = 0$ ;  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+3}{-1}$ ;

$$2(x+2) - 3(y-1) = 0; \begin{cases} x = t, \\ y = -1 - 2t. \end{cases}$$

2. Напишите уравнения прямой:

а) проходящей через точки  $A(-1; 3)$  и  $B(2; 1)$ ;

б) проходящей через точку  $C(0; -2)$  параллельно прямой  $x + y - 2 = 0$ ;

в) проходящей через точку  $D(1; -1)$  перпендикулярно прямой  $y = 2x$ .

3. Найдите угол, образованный прямой  $2x - 3y - 1 = 0$

а) с положительным направлением оси абсцисс;

б) с прямой  $x + 2y - 3 = 0$ .

### Лабораторная работа № 6. Расстояние от точки до прямой

#### Теоретические вопросы

1. По какой формуле можно найти расстояние от данной точки до заданной общим уравнением прямой?

### Задание

1. Среди прямых  $3x - 2y + 17 = 0$ ,  $6x - 4y - 9 = 0$ ,  $6x + 4y - 5 = 0$ ,  $2x + 3y - 16 = 0$  укажите перпендикулярные и параллельные. Найдите расстояние между параллельными прямыми.

2. Найдите точку пересечения прямых  $2x - 3y - 8 = 0$  и  $x + 2y + 3 = 0$ .

3. Даны координаты вершин треугольника  $ABC$ :  $A(-3; 4)$ ,  $B(2; 1)$ ,  $C(3; -2)$ .

а) Напишите уравнения стороны  $BC$ , высоты  $AH$  и медианы  $AM$ .

б) Найдите координаты основания  $H$  высоты  $AH$  и ее длину.

### Лабораторные работы № 7-8. Кривые второго порядка на плоскости

#### Теоретические вопросы

1. Что называется эллипсом? Какой вид имеет его каноническое уравнение? Назовите свойства эллипса.

2. Дайте определение гиперболы. Какой вид имеет ее каноническое уравнение? Назовите свойства гиперболы.

3. Дайте определение параболы. Какой вид имеет ее каноническое уравнение? Назовите свойства параболы.

### Задание



1. Напишите каноническое уравнение эллипса, проходящего через точку  $A(1,25;1)$  и имеющего эксцентриситет, равный  $0,6$ . Найдите сумму расстояний от точки  $A$  до фокусов эллипса. Постройте эллипс, его фокусы и директрисы.
2. Составить каноническое уравнение гиперболы, если ее асимптоты заданы уравнениями  $y = \pm 0,6x$  и гипербола проходит через точку  $M(10; -3\sqrt{3})$ . Найдите фокусы гиперболы, директрисы и эксцентриситет.
3. Постройте параболу  $y^2 = 6x$ . Найдите фокус и директрису параболы. Убедитесь, что точка  $N(2; 2\sqrt{3})$  принадлежит параболе и равноудалена от фокуса и директрисы.
4. Постройте кривые
  - а)  $x^2 + 4y^2 - 6x + 8y = 3$ ;
  - б)  $16x^2 - 9y^2 - 64x + 54y - 161 = 0$ ;
  - в)  $y^2 - 8y = 4x$ .

### Самостоятельная работа

Текущая самостоятельная работа студента направлена на углубление и закрепление знаний студентов и развитие их практических умений. Она заключается в работе с лекционными материалами, поиске и обзоре литературы и электронных источников, информации по заданным темам курса, опережающей самостоятельной работе, в изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, подготовке к лабораторным занятиям.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов состоит в проработке лекционного материала, составлении конспекта лекций по темам, вынесенным на самостоятельное изучение; выполнении домашних заданий.

Задания для самостоятельной работы

1. Найти угол между векторами  $\vec{AB}$  и  $\vec{AC}$ , если  $A(2;5;-3)$ ;  $B(5;2;-3)$ ;  $C(0;5;-1)$ . Сделать чертеж.
2. Найти косинус угла между векторами  $\vec{BA}$  и  $\vec{BC}$ , если  $A(4;-1;4)$ ;  $B(3;1;2)$ ;  $C(-1;4;2)$ . Сделать чертеж.
3. Найти объем пирамиды, построенной на векторах:  $\vec{a} = \{3;-1;2\}$ ;  $\vec{b} = \{2;1;0\}$ ;  $\vec{c} = \{1;0;4\}$ . Сделать чертеж.
4. Найти площадь треугольника, построенного на векторах:  $\vec{a} = \{3;-2;1\}$  и  $\vec{b} = \{2;-4;1\}$ . Сделать чертеж.
5. Найти объем пирамиды, построенной на векторах:  $\vec{a} = \{2;-3;0\}$ ;  $\vec{b} = \{1;4;2\}$ ;  $\vec{c} = \{-2;1;-1\}$ . Сделать чертеж.
6. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах:  $\vec{a} = \{-1;2;3\}$ , и  $\vec{b} = \{2;-1;4\}$ . Сделать чертеж.
7. Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах:  $\vec{a} = \{1;0;-5\}$ ;  $\vec{b} = \{2;-3;7\}$ ;  $\vec{c} = \{2;-1;0\}$ . Сделать чертеж.
8. Прямые  $2x+y-1=0$  и  $4x-y-11=0$  являются сторонами треугольника, а точка  $P(1; 2)$  – точкой пересечения третьей стороны с высотой, опущенной на нее. Составить уравнение третьей стороны. Сделать чертеж.

9. Прямая  $5x-3y+4=0$  является одной из сторон треугольника, а прямые  $4x-3y+2=0$  и  $7x+2y-13=0$  его высотами. Составить уравнения двух других сторон треугольника. Сделать чертеж.
10. Точки  $A(3; -1)$  и  $B(4; 0)$  являются вершинами треугольника, а точка  $D(2; 1)$  – точкой пересечения его медиан. Составить уравнение высоты, опущенной из третьей стороны. Сделать чертеж.
11. Прямые  $3x-4y+17=0$  и  $4x-y-12=0$  являются сторонами параллелограмма, а точка  $P(2; 7)$  – точкой пересечения его диагоналей. Составить уравнения двух других сторон параллелограмма. Сделать чертеж.
12. Прямые  $5x-3y+14=0$  и  $5x-3y-20=0$  являются сторонами ромба, а прямая  $x-4y-4=0$  – его диагональю. Составить уравнения двух других сторон ромба. Сделать чертеж.
13. На прямой  $4x+3y-6=0$  найти точку, равноудаленную от точек  $A(1; 2)$  и  $B(-1; -4)$ . Сделать чертеж.
14. Найти координаты точки, симметричной точке  $A(5; 2)$  относительно прямой  $x+3y-1=0$ . Сделать чертеж.
15. Прямые  $x-3y+3=0$  и  $3x+5y+9=0$  являются сторонами параллелограмма, а точка  $P(3; -1)$  – точкой пересечения его диагоналей. Составить уравнения двух других сторон параллелограмма. Сделать чертеж.
16. Точки  $A(4; 5)$  и  $C(2; -1)$  являются двумя противоположными вершинами ромба, а прямая  $x-y+1=0$  – одной из его сторон. Составить уравнения остальных сторон ромба. Сделать чертеж.
17. Линия задана уравнением  $r = r(\varphi)$  в полярной системе координат. Найти уравнение данной линии в декартовой прямоугольной системе координат, у которой начало совпадает с полюсом, а положительная полуось абсцисс – с полярной осью. Сделать чертеж.
- а)  $r = \frac{16}{5-3\cos\varphi}$ .      б)  $r = \frac{9}{4-5\cos\varphi}$ .      в)  $r = \frac{4}{1-\cos\varphi}$ .
18. Привести к каноническому виду уравнение линии второго порядка.
- а)  $5x^2 + 4\sqrt{2}xy + 3y^2 = 14$ .      б)  $15x^2 - 2\sqrt{55}xy + 9y^2 = 20$ .
- в)  $13x^2 - 48xy + 27y^2 = 45$ .

## 6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

### 6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

#### 1 семестр

##### Образец контрольной работы

1. Найти площадь треугольника  $MNP$ , если  $\overline{MN} = \{2, -1\}$ ,  $\overline{MP} = \{3, 4\}$ .
2. Вычислить длину медианы  $AD$  треугольника  $ABC$ , если  $A(1; 2)$ ,  $B(0; -1)$ ,  $C(4; 5)$ .
3. Найти угол между прямыми, заданными уравнениями  $x + 2y - 3 = 0$  и  $6x - 3y + 1 = 0$ .
4. Составить каноническое уравнение эллипса с большой полуосью 5, если расстояние между его фокусами равно 6. Найти эксцентриситет эллипса, сделать рисунок.

#### 2 семестр

##### Образец контрольной работы

1. Составить уравнение множества всех точек пространства, равноудаленных от точек  $M(0; -1; 3)$  и  $N(2; 3; -5)$ . Что это множество собой представляет?
2. Записать уравнение плоскости, проходящей через точку  $A(1; 2; 3)$  и перпендикулярной прямой, заданной уравнением

$$\frac{x-3}{3} = y+1 = \frac{z}{-4}.$$

3. Составить уравнение конической поверхности с вершиной  $S(0; 0; 4)$  и направляющей  $\gamma$ ,

заданной системой 
$$\begin{cases} z = 0 \\ x^2 - 4y^2 = 9 \end{cases}$$
. Сделать рисунок.

4. Найти элементы сопровождающего трехгранника Френе, кривизну и кручение кривой:

$$\begin{cases} x = \cos 2t \\ y = \sin^3 t \\ z = \cos^3 t \end{cases} \text{ в точке } t_0 = \frac{\pi}{4}.$$

### Критерии оценивания контрольной работы

#### 1. Нормы оценивания работы

№ п/п	Структурная часть контрольной работы	Количество баллов (*)
1	Правильно реализован каждый метод решения	1 балл
2	Анализ результатов	2 балла

(\*) Возможна градация в 0,25 балла.

#### 2. Шкала оценивания работы:

п/п	Оценка	Количество баллов
1	Отлично	4,75-5
2	Хорошо	3,75-4,5
3	Удовлетворительно	3-3,5
4	Неудовлетворительно	менее 3

#### 6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

### 1 семестр

#### Вопросы для подготовки к экзамену

- Геометрия как составная часть математики. Этапы развития геометрии.
- Аналитическая и дифференциальная геометрии. Современная геометрия. Вклад в геометрию отечественных ученых. Связь геометрии с физикой, астрономией, географией и другими естественными науками.
- Понятие об аксиоматическом методе. Системы аксиом Евклида и Гильберта.
- Координаты на плоскости и в пространстве. Понятие о полярных координатах.
- Векторы на плоскости и в пространстве.
- Операции над векторами.
- Коллинеарные векторы. Компланарные векторы в пространстве.
- Арифметическое  $n$ -мерное пространство.
- Расстояние между точками. Деление отрезка в заданном отношении.
- Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой на плоскости.
- Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми.
- Взаимное расположение прямых на плоскости.
- Окружность. Эллипс.
- Гипербола, парабола.

#### Образец экзаменационного билета

- Понятие об аксиоматическом методе. Системы аксиом Евклида и Гильберта.
- Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой на плоскости
- Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $A(4; 2)$  и
  - параллельной,
  - перпендикулярной
 прямой  $3x - 5y + 1 = 0$ .

## 2 семестр

### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Уравнение поверхности в пространстве. Уравнение плоскости.
2. Уравнение прямой в пространстве.
3. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями.
4. Взаимное расположение плоскостей.
5. Поверхности вращения.
6. Конические поверхности. Цилиндрические поверхности.
7. Эллипсоид, гиперболоид, параболоид.
8. Линия. Простейшие линии. Гладкие линии. Касательная к кривой.
9. Конструкция Френе.
10. Кривизна и кручение.
11. Естественная параметризации линии.
12. Поверхность. Простейшие поверхности.
13. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
14. Первая и вторая квадратичные формы поверхности.
15. Нормальная кривизна. Гауссова кривизна.
16. Понятие о внутренней геометрии поверхности. Геодезические линии.
17. Определение топологического пространства. Метрическое пространство.
18. Внутренние, внешние и граничные точки.
19. Базис топологического пространства.
20. Компактность, связность, отделимость.
21. Непрерывные отображения топологических пространств.

### Образец экзаменационного билета

1. Поверхности вращения.
2. Определение топологического пространства. Метрическое пространство
3. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $A(1; 2; 3)$  и перпендикулярной плоскости, заданной уравнением  $2x - 5y + z - 7 = 0$ .

### Критерии оценивания ответа на экзамене

#### 1. Нормы оценивания ответа

№п/п	Структурная часть билета	Количество баллов
1	Теоретический вопрос	2 балла
2	Математическая модель	1 балл
3	Реализация решения задачи	2 балла

(\*) Возможна градация в 0,25 балла.

#### 2. Шкала оценивания работы:

п/п	Оценка	Количество баллов
1	Отлично	4,75-5
2	Хорошо	3,75-4,5
3	Удовлетворительно	3-3,5
4	Неудовлетворительно	менее 3

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### 7.1. Основная литература

1. Попов В. Л. Аналитическая геометрия : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Л. Попов, Г. В. Сухоцкий. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство

- Юрайт, 2018. — 232 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03003-7. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/5DE8BF32-7795-4199-9C4A-7DA0853CCAF2](http://www.biblio-online.ru/book/5DE8BF32-7795-4199-9C4A-7DA0853CCAF2).
2. Привалов И. И. Аналитическая геометрия : учебник для вузов / И. И. Привалов. — 40-е изд., стер. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 233 с. — (Серия : Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-01262-0. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/10F7DA5C-D6D9-4E7D-9650-5527BE0D2D9F](http://www.biblio-online.ru/book/10F7DA5C-D6D9-4E7D-9650-5527BE0D2D9F)
  3. Резниченко С. В. Аналитическая геометрия в примерах и задачах в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Резниченко. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 302 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02936-9. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/538035CC-4A44-40BE-AA2C-4F4B1B04DDD7](http://www.biblio-online.ru/book/538035CC-4A44-40BE-AA2C-4F4B1B04DDD7).
  4. Резниченко С. В. Аналитическая геометрия в примерах и задачах в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Резниченко. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 288 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02938-3. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/A6C6EDBD-F0A0-4939-8A99-24745744BE6D](http://www.biblio-online.ru/book/A6C6EDBD-F0A0-4939-8A99-24745744BE6D).

## 7.2. Дополнительная литература

1. Аргунов Б.И., Балк М.Б. Элементарная геометрия // М. Просвещение. 2001.
2. Погорелов А.В. Геометрия // М.: Наука. 1983.
3. Моденов П.С., Пархоменко А.С. // Сборник задач по аналитической геометрии // М.: Наука. 1975.
4. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия // М.: Физматлит. 2004.

## 7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотека <https://www.biblio-online.ru>
2. Электронно-библиотечная система <http://znanium.com>
3. Математика. URL: <http://www.intuit.ru/department/mathematics/>;
4. Общероссийский математический портал MATH-NET URL: [www.mathnet.ru](http://www.mathnet.ru);
5. Национальный открытый университет ([intuit.ru](http://intuit.ru));
6. Национальная платформа открытого образования ([opened.ru](http://opened.ru)).

## 8. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная следующим оборудованием: стандартная учебная мебель (28 учебных посадочных мест), стол и стул для преподавателя – по 1 шт., кафедра для лектора – 1 шт., доска настенная трехэлементная – 1 шт., напольный мобильный проекционный экран DA-LITE – 1 шт., мультимедиапроектор BenQ – 1 шт., ноутбук Lenovo – 1шт., колонки Genius – 1 шт., персональные компьютеры, объединенные в сеть с выходом в Интернет, – 16 шт.

## 9. Программное обеспечение

1. Microsoft Open License (Windows XP, 7, Office 2003-2016) - Лицензия 66975477 от 03.06.2016 – в составе:
  - ОС Windows
2. PTC Mathcad 15.0 (Лицензия 449732)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0  
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич  
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022