

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»**

**Факультет** \_\_\_\_\_ инженерно-экономический \_\_\_\_\_

**Кафедра** \_\_\_\_\_ высшей математики и системного анализа \_\_\_\_\_



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

Л.И. Задоржная

" 27 " мая 2019 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по дисциплине** \_\_\_\_\_ Б1. Б.09 Геометрия \_\_\_\_\_

**по специальности** 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности

**по специализации** №2 «Информационная безопасность финансовых и экономических структур

**квалификация**  
**(степень) выпускника** \_\_\_\_\_ Специалист \_\_\_\_\_

**форма обучения** \_\_\_\_\_ Очная \_\_\_\_\_

**год начала подготовки** \_\_\_\_\_ 2019 \_\_\_\_\_

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению (специальности) 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности

Составитель рабочей программы:

кандидат экономических наук,  
доцент(должность, ученое звание, степень)



(подпись)

Кузьменко Н.А.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры  
высшей математики и системного анализа

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой  
«27» мая 2019 г.



(подпись)

Демина Т.И.

(Ф.И.О.)

Одобрено учебно-методической комиссией факультета  
(где осуществляется обучение)

«27» мая 2019 г.

Председатель  
учебно-методического  
совета направления (специальности)  
(где осуществляется обучение)



(подпись)

Чундышко В.Ю.

(Ф.И.О.)

Декан факультета  
(где осуществляется обучение)  
«27» мая 2019 г.



(подпись)

Доргушаова А.К.

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:  
Начальник УМУ  
«27» мая 2019 г.



(подпись)

Чудесова Н.Н.

(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой  
по направлению (специальности)



(подпись)

Чундышко В.Ю.

(Ф.И.О.)

### **1. Цели и задачи учебной дисциплины**

**Целями** освоения дисциплины «Геометрия» являются формирование личности студентов, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, обучение основным математическим понятиям.

Дисциплина является одной из важнейших теоретических и прикладных математических дисциплин, определяющих уровень профессиональной подготовки современного специалиста.

Преподавание дисциплины состоит в том, чтобы на примерах математических понятий и методов продемонстрировать сущность научного подхода, специфику математики и её роль как способ познания мира, общности её понятий и представлений в решении возникающих проблем. При этом решаются следующие **задачи**:

- изучить методы аналитической геометрии;
- показать единство аналитических и геометрических подходов в математике;
- дать базовые знания и практические навыки для успешного освоения фундаментальных, общетехнических и специальных дисциплин учебного плана.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки**

Дисциплина «Геометрия» относится к базовой части цикла (Б.1) учебного плана по специальности «Информационно-аналитические системы безопасности».

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются алгебра и геометрия изучаемые в школе.

Знания, полученные студентами при изучении данной дисциплины, используются в дальнейшем при изучении дисциплин: математический анализ, алгебра, дискретная математика.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций: способностью корректно применять аппарат математического анализа, алгебры, геометрии, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** основные понятия и задачи векторной алгебры и аналитической геометрии.

**Уметь:** строить и изучать математические модели для решения расчетных и исследовательских задач; решать основные задачи векторной алгебры и аналитической геометрии; пользоваться расчетными формулами, таблицами, компьютерными программами при решении математических задач;

**Владеть:** навыками использования методов аналитической геометрии и векторной алгебры в смежных дисциплинах и физике.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины.**

**4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения. Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 часов).**

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры
		1
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>68/1,89</b>	<b>68/1,89</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	34/0,94	34/0,94
Практические занятия (ПЗ)	34/0,95	34/0,95
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)</b>	<b>22/0,6</b>	<b>22/0,6</b>
В том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Реферат		
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>		
1. Составление плана-конспекта		
2. Подготовка к текущим занятиям	10/0,28	10/0,28
3. Подбор и анализ примеров	12/0,33	12/0,33
<b>Контроль</b>	<b>54/1,5</b>	<b>54/1,5</b>
Форма промежуточной аттестации: экзамен		экзамен
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

1 семестр:							
№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	С/ПЗ	ЛР	СРС	
3 семестр							
1.	Аналитическая геометрия плоскости.	1-4	8/0,22	8/0,22		4/0,11	Проверочная работа
2.	Аналитическая геометрия пространства.	5-9	10/0,28	10/0,28		4/0,11	Контрольная работа
3.	Векторные, аффинные и евклидовы $n$ -мерные пространства	10-11	4/0,11	4/0,11		4/0,11	Контрольная работа
4.	Основания геометрии.	12-14	6/0,16	6/0,17		6/0,17	Блиц-опрос
5.	Общая топология и дифференциальная геометрия.	15-17	6/0,17	6/0,17		4/0,11	Блиц-опрос
	Промежуточная аттестация.		-	-		54/1,5	экзамен
	<b>Итого по 1 семестру:</b>		<b>34/0,94</b>	<b>34/0,95</b>		<b>22/0,6</b>	
	<b>ИТОГО</b>		<b>34/0,94</b>	<b>34/0,95</b>		<b>22/0,6</b>	

## 5.2. Содержание разделов дисциплины «Геометрия», образовательные технологии

### Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
<b>1 семестр</b>						
Тема 1.	Аналитическая геометрия плоскости.	8/0,22	Системы координат. Прямая на плоскости. Линии 2-го порядка Преобразования плоскости.	ОПК- 2	<p><b>Знать:</b> основные понятия и теоремы по данной теме; формулы преобразования координат точки при замене системы координат; различные способы задания прямой на плоскости; канонические уравнения эллипса, гиперболы, параболы; теорему о разложении подобия в произведение гомотетии и движения.</p> <p><b>Уметь:</b> переходить от полярной к прямоугольной системе координат, и наоборот; находить расстояние от точки до прямой, угол между двумя прямыми; решать задачу приведения уравнения кривой второго порядка к каноническому виду и строить кривую.</p> <p><b>Владеть:</b> культурой постановки, анализа и решения задач, требующих для своего решения использования математических подходов и методов.</p>	Лекции
Тема 2.	Аналитическая геометрия пространства.	10/0,28	Векторы в пространстве. Системы координат в пространстве. Плоскости и прямые в пространстве. Движения в пространстве Поверхности 2-го порядка.	ОПК- 2	<p><b>Знать:</b> основные понятия и теоремы по данной теме; формулы преобразования координат точки; различные способы задания плоскости в пространстве; общее уравнение плоскости; условие параллельности вектора плоскости; исследование общего уравнения плоскости; различные способы задания прямой в пространстве.</p> <p><b>Уметь:</b> находить расстояние между точками, прямыми, плоскостями; находить углы между прямыми и плоскостями; решать задачи, пользуясь свойствами движения в пространстве.</p> <p><b>Владеть:</b> предметным языком математики и навыками грамотного решения задач и представления полученных результатов.</p>	Лекции

Тема 3.	Векторные, аффинные и евклидовы $n$ -мерные пространства	4/0,11	Конечномерные векторные пространства. Конечномерные евклидовы пространства. Аффинные и евклидовы $n$ -мерные пространства.	ОПК- 2	<p><b>Знать:</b> формулы преобразования координат в конечномерных пространствах; нормальный вид квадратичной формы; закон инерции.</p> <p><b>Уметь:</b> приводить к линейным билинейным и квадратичным формам; приводить матрицы симметрического линейного оператора и квадратичной формы ортогональными преобразованиями; решать задачу приведения квадратичной формы ортогональными преобразованиями.</p> <p><b>Владеть:</b> владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.</p>	Лекции
Тема 4.	Основания геометрии.	6/0,16	Аксиоматический метод. Системы аксиом евклидовой геометрии. Теория длин, площадей и объемов.	ОПК- 2,	<p><b>Знать:</b> понятие модели и изоморфизма математических структур; требования, предъявляемые к системе аксиом; систему аксиом Гильберта; различные определения многоугольника; теорему о площади прямоугольника; теорему существования и единственности площади.</p> <p><b>Уметь:</b> решать задачи по данной теме.</p> <p><b>Владеть:</b> культурой постановки, анализа и решения профессиональных задач, требующих для своего решения использования математических подходов и методов.</p>	Лекции
Тема 5.	Общая топология и дифференциальная геометрия.	6/0,17	Топологические пространства. Отображения топологических пространств. Теория кривых. Теория поверхностей.	ОПК- 2	<p><b>Знать:</b> определения топологических пространств, базы топологии; подпространства топологического пространства; понятие гладкой кривой; классификацию топологически правильных многогранников.</p> <p><b>Уметь:</b> решать задачи в топологических пространствах; работать с первой и второй квадратичной формой поверхности;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками математической формализации прикладных задач.</p>	Лекции
	<b>Итого за 1 семестр</b>	<b>34/0,94</b>				
	<b>ИТОГО</b>	<b>34/94</b>				

### 5.3. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах/трудоемкость в з.е.
		<b>1 семестр</b>	<b>ОФО</b>
1.	Аналитическая геометрия плоскости.	Системы координат. Прямая на плоскости. Линии 2-го порядка Преобразования плоскости.	8/0,22
2.	Аналитическая геометрия пространства.	Векторы в пространстве. Системы координат в пространстве. Плоскости и прямые в пространстве. Движения в пространстве Поверхности 2-го порядка.	10/0,28
3.	Векторные, аффинные и евклидовы $n$ -мерные пространства	Конечномерные векторные пространства. Конечномерные евклидовы пространства. Аффинные и евклидовы $n$ -мерные пространства.	4/0,11
4.	Основания геометрии.	Аксиоматический метод. Системы аксиом евклидовой геометрии. Теория длин, площадей и объемов.	6/0,17
5.	Общая топология и дифференциальная геометрия.	Топологические пространства. Отображения топологических пространств. Теория кривых. Теория поверхностей.	6/0,17
	<b>Итого за 1 семестр</b>		<b>34/0,95</b>
	<b>ИТОГО</b>		<b>34/0,95</b>

### 5.4 Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

### 5.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.



## 5.6. Самостоятельная работа студентов

### Содержание и объем самостоятельной работы

Разделы и темы рабочей программы самостоятельно-го изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах/трудоемкость в з.е.
<b>1 семестр</b>			ОФО
Касательные к кривым второго порядка. Свойства касательных. Классификация кривых второго порядка. Теорема Шаля. Группа симметрий геометрической фигуры. Подобные преобразования плоскости. Гомотетия, свойства гомотетии. Инверсия. Свойства инверсии.	Подбор и анализ примеров, Работа с учебной литературой.	1-4 неделя	4/0,11
Цилиндрическая и сферическая система координат в пространстве. Подобные преобразования пространства. Свойства подобных преобразований. Цилиндры второго порядка. Конус второго порядка. Мини-исследование 1. Получить канонические уравнения гиперболоида вращения, параболоида вращения. 2. Прямолинейные образующие поверхности второго порядка. Выяснить какие из изученных поверхностей имеют прямолинейные образующие.	Подготовка к текущим занятиям, Составление плана-конспекта.	5-9 неделя	4/0,11
Свойства операции внешней суммы и операции разности точек. Дифференциал отображения и понятие аффинного преобразования. Квадрика и постановка задачи о приведении квадрики к каноническому виду линейными и ортогональными преобразованиями.	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров	10-11 неделя	4/0,11
Доказательство непротиворечивости и независимости системы аксиом Вейля. Система аксиом Александра. Доказать признаки равенства треугольников используя систему аксиом А.Д. Александра. Доказательство теоремы существования и единственности площади.	Подготовка к текущим занятиям, Работа с учебной литературой.	12-14 неделя	6/0,17
Теорема Гейна-Барелля. Доказать критерий непрерывности отображения. Топологическое строение бутылки Клейна. Замечательные кривые на плоскости и в пространстве. Нормальная кривизна, главная кривизна, полная и средняя кривизна поверхности. Геометрия псевдосферы	Подготовка к текущим занятиям, Составление плана-конспекта.	15-17 неделя	4/0,11
<b>Итого за 1 семестр</b>			<b>22/0,6</b>
<b>ИТОГО</b>			<b>22/0,6</b>

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **6.1. Методические указания (собственные разработки)**

1. Беданок, М.К. Высшая математика [Электронный ресурс]: метод. указания и контрольные задания для студентов-заочников / М.К. Беданок, Г.В. Шамбалева, О.П. Шевякова. - Майкоп: Магарин О.Г., 2011. - 118 с. - Режим доступа: <http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?id=1000043293>

### **6.2. Литература для самостоятельной работы**

2. Шуман, Г.И. Алгебра и геометрия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.И. Шуман, О.А. Волгина, Н.Ю. Голодная. - М.: РИОР: ИНФРА-М, 2018. - 160 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=908228>

3. Кирсанов, М.Н. Алгебра и геометрия. Сборник задач и решений с применением системы Maple [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.Н. Кирсанов, О.С. Кузнецова. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 272 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=763674>

4. Шершне, В.Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Шершне В.Г. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 168 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=558491>

5. Бортаковский, А.С. Аналитическая геометрия в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 496 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515990>

6. Бортаковский, А.С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 352 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=476097>

7. Чеголин, А.П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.П. Чеголин. - Ростов н/Д.: Южный федеральный университет, 2015. - 149 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68568.html>

8. Шерстов, С.В. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Матрицы и системы уравнений [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ С.В. Шерстов. - М.: МИСиС, 2015. - 17 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64171.html>

9. Головин, М.В. Практикум по высшей математике в примерах и задачах. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.В. Головин. - М.: Московский гуманитарный университет, 2016. - 76 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/50677.html>

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Геометрия»**

**7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

формирования компетенции (согласно учебному плану)	Наименование дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения ОП
<b>ОПК-2 Способность корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности</b>	
<i>1</i>	<i>Геометрия</i>
1,2,3	Алгебра
1,2,3	Математический анализ
3,4	Дискретная математика
3,4,5	Теория вероятности и математическая статистика
4,5	Методы оптимизации
4,5	Численные методы
6	Математическая логика и теория алгоритмов

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>Способностью корректно применять аппарат математического анализа, алгебры, геометрии, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности (ОПК-2).</b>					
<b>Знать:</b> основные понятия и строгие доказательства фактов основных разделов курса геометрии.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, экзамен
<b>Уметь:</b> применять теоретические знания к решению геометрических задач по курсу	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> теорией и практикой аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, в частности, решением задач на прямую и плоскость в пространстве, линии второго порядка, на преобразования плоскости и движения пространства; теорией и практикой элементов $n$ -мерных аффинной и евклидовой геометрии; теорией и практикой элементов топологии и дифференциальной геометрии; теорией и практикой оснований геометрии, т.е. основ аксиоматического метода построения геометрии.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

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

**1 семестр**

**Контрольная работа по теме «Плоскости и прямые в пространстве».**

1. Напишите параметрическое уравнение прямой, проходящей через точку  $M_0(1, 2, 3)$  и имеющий направляющий вектор  $\vec{a}(2, -2, 1)$ .
2. Составьте уравнение плоскости, проходящей через точки  $M_1(-2, 3, 5)$ ,  $M_2(4, -3, 0)$ ,  $M_3(0, 6, -5)$ .
3. Вычислите угол между плоскостями  $x - 4y - 8z + 1 = 0$  и  $x - 20y + 7z = 0$ .
4. Составьте каноническое уравнение прямой пересечения плоскостей  $x - 2y + 3z - 4 = 0$  и  $3x + 2y - 5z - 4 = 0$ .

Вычислите угол между прямыми  $\frac{x-3}{1} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z}{\sqrt{2}}$  и  $\frac{x+2}{1} = \frac{y-3}{1} = \frac{z+5}{\sqrt{2}}$ .

**Проверочная работа по теме «Линии 2-го порядка».**

**Задание 1.** Вычислите кратчайшее расстояние от точки  $A(8; -6)$  до окружности  $x^2 + y^2 - 4 = 0$ .

**Задание 2.** Какое множество на плоскости задано следующим уравнением второго порядка

$$4x^2 + 9y^2 - 24x - 36y - 36 = 0.$$

**Контрольная работа №2. Аффинные преобразования.**

**Задание 1.** Координатная запись аффинного преобразования, удовлетворяющего заданным условиям.

**Задание 2.** Нахождение инвариантных точек, прямых, плоскостей аффинного преобразования.

**Задание 3.** Кривые на плоскости в декартовых и полярных координатах.

**Примерный перечень вопросов к экзамену (1 семестр)**

1. Формулы преобразования координат в АСК. Формулы преобразования координат в ПДСК.
2. Полярная система координат. Связь между полярными координатами и прямоугольными декартовыми. Обобщенные полярные координаты.
3. Различные способы задания прямой на плоскости. Общее уравнение прямой. Исследование общего уравнения прямой.
4. Взаимное расположение прямых на плоскости. Необходимые и достаточные условия.
5. Эллипс. Каноническое уравнение эллипса. Свойства.
6. Гипербола. Каноническое уравнение. Свойства.
7. Парабола. Каноническое уравнение. Свойства.
8. Понятие движения плоскости, свойства. Аналитическое задание движения.
9. Подобные преобразования плоскости. Примеры. Гомотетия. Свойства гомотетии.
10. Теорема о разложении подобия. Аналитическое выражение подобных преобразований плоскости.
11. Аффинная система координат в пространстве. Деление отрезка в данном отношении. Формулы преобразования аффинных координат.
12. Различные способы задания плоскости в пространстве.

13. Различные способы задания прямой в пространстве.
14. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Угол между двумя плоскостями.
15. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми.
16. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
17. Цилиндрические поверхности; цилиндрические поверхности второго порядка.
18. Конические поверхности. Конус второго порядка.
19. Эллипсоид и его свойства.
20. Двуполостный гиперболоид; свойства, исследование методом параллельных сечений.
21. Эллиптический параболоид; свойства, исследование методом параллельных сечений.
22. Гиперболический параболоид; свойства, исследование методом параллельных сечений.
23. Задание движения в пространстве с помощью пары реперов (теорема).
24. Подпространства векторного пространства. Прямая сумма векторных подпространств.
25. Линейные отображения. Линейные операторы. Линейные преобразования векторного пространства. Полная линейная группа.
26. Линейные формы. Билинейные формы.
27. Квадратичные формы. Задача приведения квадратичной формы к каноническому виду.
28. Задача приведения квадратичной формы к каноническому виду ортогональными преобразованиями.
29. Аффинные  $n$  – мерные пространства. Аффинные преобразования.
30. Евклидовы  $n$  – мерные пространства. Движения.
31. Квадрики в  $n$  – мерном евклидовом пространстве.
32. Классификация математических структур. Род структур. Теория структур данного рода.
33. Требования, предъявляемые к системе аксиом. Непротиворечивость системы аксиом. Независимость системы аксиом. Полнота системы аксиом. Эквивалентные системы аксиом.
34. Система аксиом Гильберта евклидовой геометрии .
35. Система аксиом Вейля евклидовой. Определение прямой, луча, отрезка, плоскости, параллелограмма по Вейлю
36. Система аксиом Александра
37. Возникновение и развитие геометрии. «Начала» Евклида. Общая характеристика. Достоинства и недостатки «Начал».
38. Проблема пятого постулата Евклида. Различные попытки доказательств постулата. Решение проблемы V постулата Н.И.Лобачевским.
39. Равновеликость и равноставленность. Квадрируемые фигуры.
40. Объем многогранника. Теорема существования и единственности объема многогранника.
41. Топологические структуры, топологические пространства. Открытые множества. Окрестности и их свойства
42. Метрические пространства. Примеры. Топология, индуцированная метрикой.
43. Замкнутые множества. Свойства. Операция замыкания. Свойства. Теорема о замкнутом множестве.
44. База топологии. Теорема о базе. Пространства со счетной базой. Примеры.
45. Отделимое топологическое пространство. Понятие предельной точки и предела. Теорема о единственности предела.
46. Связные и несвязные топологические пространства. Компактность. Критерий. Примеры.
47. Непрерывные отображения. Критерий непрерывности. Гомеоморфизмы. Примеры.
48. Клеточное разложение двумерного многообразия. Эйлера характеристика.
49. Понятие гладкой кривой. Элементарная кривая. Простая кривая. Примеры. Различные способы задания кривой.

50. Плоские кривые. Репер Френе, формулы Френе, кривизна кривой.
51. Гладкие поверхности. Различные способы задания поверхности.
52. Первая квадратичная форма поверхности и её применение. Вторая квадратичная форма поверхности.
53. Кривизна кривой на поверхности. Нормальная кривизна поверхности.
54. Главные направления и главные кривизны. Теорема Родрига.
55. Полная и средняя кривизна поверхности. Поверхности постоянной кривизны.
56. Геодезическая кривизна кривой. Геодезические линии. Дифференциальные уравнения геодезических.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Требования к контрольной работе**

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т.д.

При оценке контрольной работы преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной работы;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную работу и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке студентов.

##### **Критерии оценки знаний при написании контрольной работы**

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

### **Критерии оценки знаний на экзамене**

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25—30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» - студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» - студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.



## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Основная литература**

1. Шуман, Г.И. Алгебра и геометрия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.И. Шуман, О.А. Волгина, Н.Ю. Голодная. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2018. – 160 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=908228>
2. Бортаковский, А.С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 352 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=476097>
3. Шершнеv, В.Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Шершнеv В.Г. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 168 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=558491>

### **8.2. Дополнительная литература**

4. Кирсанов, М.Н. Алгебра и геометрия. Сборник задач и решений с применением системы Maple [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.Н. Кирсанов, О.С. Кузнецова. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 272 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=763674>
5. Бортаковский, А.С. Аналитическая геометрия в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 496 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515990>
6. Чеголин, А.П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.П. Чеголин. – Ростов н/Д.: Южный федеральный университет, 2015. - 149 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68568.html>
7. Шерстов, С.В. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Матрицы и системы уравнений [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ С.В. Шерстов. - М.: МИСиС, 2015. - 17 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64171.html>
8. Головин, М.В. Практикум по высшей математике в примерах и задачах. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.В. Головин. - М.: Московский гуманитарный университет, 2016. - 76 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/50677.html>

### **8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»**

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>
- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>
- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
- Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12;>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 9.1. Учебно-методические материалы по лекциям и практическим занятиям дисциплины

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
<b>1 семестр</b>				
Аналитическая геометрия плоскости.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ аналитический;</li> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● лекция</li> <li>● практическое занятие</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебник;</li> <li>○ учебное пособие</li> </ul>	ОПК-2
Аналитическая геометрия пространства.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой;</li> <li>▪ словесные;</li> <li>▪ практические задания;</li> <li>▪ объяснительный.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● лекция</li> <li>● практическое занятие</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ карточки-задания,</li> <li>○ учебное пособие</li> </ul>	ОПК-2
Векторные, аффинные и евклидовы $n$ -мерные пространства	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой;</li> <li>▪ словесные;</li> <li>▪ практические задания;</li> <li>▪ объяснительный.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● лекция</li> <li>● практическое занятие</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ карточки-задания,</li> <li>○ учебное пособие</li> </ul>	ОПК-2
Основания геометрии.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой;</li> <li>▪ словесные;</li> <li>▪ практические задания;</li> <li>▪ объяснительный</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● лекция</li> <li>● практическое занятие</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебник;</li> <li>○ учебное пособие;</li> </ul>	ОПК-2
Общая топология и дифференциальная геометрия.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой;</li> <li>▪ словесные;</li> <li>▪ практические задания;</li> <li>▪ объяснительный</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● лекция</li> <li>● практическое занятие</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебник;</li> <li>○ учебное пособие;</li> </ul>	ОПК-2

## 9.2. Учебно-методические материалы по самостоятельной работе студентов

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Формируемые компетенции	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
<b>1 семестр</b>				
Аналитическая геометрия плоскости.	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• консультация;</li> <li>• индивидуальное обучение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебное пособие</li> <li>○ учебник</li> </ul>
Аналитическая геометрия пространства.	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• консультация;</li> <li>• индивидуальное обучение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебное пособие</li> <li>○ учебник</li> </ul>
Векторные, аффинные и евклидовы $n$ -мерные пространства	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• консультация;</li> <li>• индивидуальное обучение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебник</li> </ul>
Основания геометрии.	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ упражнения</li> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• консультация;</li> <li>• индивидуальное обучение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебник</li> </ul>
Общая топология и дифференциальная геометрия.	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ упражнения</li> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• консультация;</li> <li>• индивидуальное обучение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебное пособие</li> <li>○ учебник</li> </ul>

### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Операционная система на базе Linux;
2. Офисный пакет Open Office;
3. Графический пакет Gimp;
4. Векторный редактор Inkscape;
5. Тестовая система на базе Moodle
6. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.

**11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<b>Специальные помещения</b>		
<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: ауд. 3-19 адрес: г. Майкоп, ул. Пушкина 30. Аудитории для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд. 3-19 адрес: Майкоп, ул. Пушкина 30. Компьютерный класс: ауд. адрес: г. Майкоп, ул. Пушкина 30.</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p>	<p>Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1.Операционная система на базе Linux; 2.Офисный пакет Open Office; 3.Графический пакет Gimp; 4.Векторный редактор</p> <p>Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 17E0-160128-131746-407-72. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.</p>
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>		
<p>Учебные аудитории для самостоятельной работы: ауд. 3-22, 3-21 адрес: г. Майкоп, ул. Пушкина 30. В качестве помещений для самостоятельной работы: компьютерный класс ауд. 3-23 адрес: г. Майкоп, ул. Пушкина 30, читальный зал: ул. Первомайская ,191, 3 этаж.</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p>	<p>свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Операционная система на базе Linux; 2. Офисный пакет Open 3. Графический пакет Gimp; 4. Векторный редактор</p> <p>Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 28-131746-407-72. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.</p>

**12. Дополнения и изменения в рабочей программе (дисциплины, модуля, практики)**

На \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу \_\_\_\_\_ для направления (специальности)

\_\_\_\_\_ вносятся следующие дополнения и изменения:

(код, наименование)

(перечисляются составляющие рабочей программы (Д,М,ПР.) и указываются вносимые в них изменения) (либо не вносятся):

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)