

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-  
Российского университета

  
Ю.В. Машин

«28» 06 2021 г.

Регистрационный № УД-010304/Б.Р.О.10/р

**АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки** 01.03.04 Прикладная математика

**Направленность (профиль)** Разработка программного обеспечения

**Квалификация** Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	2
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	34
Экзамен, семестр	2
Контактная работа по учебным занятиям, часы	68
Самостоятельная работа, часы	76
Всего часов / зачетных единиц	144 / 4

Кафедра-разработчик программы: «Высшая математика»

Составители: Е.Л. Старовойтова, кандидат педагогических наук, доцент,

А.Г. Козлов, старший преподаватель.

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика № 11 от 10.01.2018 г., учебным планом рег. № 010304-2 от 26.03.2021 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Высшая математика»  
27.05.2021 г., протокол № 9.

Зав. кафедрой  В.Г. Замураев

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом  
Белорусско-Российского университета

«16» июня 2021 г., протокол № 7.

Зам. председателя  
Научно-методического совета  С.А. Сухоцкий


Рецензент:  
Н.В. Сакович, декан факультета математики и естествознания МГУ им. А.А.Кулешова,  
кандидат физико-математических наук, доцент  
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь



Начальник учебно-методического  
отдела

 В.А. Кемова

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые методы аналитической геометрии, необходимые для изучения общетеоретических и специальных дисциплин

## 1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

### знать:

- основные термины и понятия аналитической геометрии: системы координат, уравнения прямых на плоскости и в пространстве, уравнение плоскости, линии и поверхности второго порядка.

### уметь:

- составлять и исследовать уравнения прямых, плоскостей, кривых и поверхностей второго порядка,  
- применять методы аналитической геометрии для теоретического и экспериментального исследования и решения задач.

### владеть:

- навыками решения задач на составление и исследование уравнений прямых, плоскостей, кривых и поверхностей второго порядка;  
- навыками применения современного математического инструментария для решения задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для решения практических задач;  
- навыками работы с научной литературой, использования полученных теоретических знаний для решения конкретных задач научно-исследовательского характера.

## 1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (обязательная часть блока 1).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- линейная алгебра;
- математический анализ (1 семестр)

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- современные математические системы;
- численный анализ;
- математическое программирование;
- численные методы математической физики;
- исследование операций и теория игр.

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

## 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2.	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых

	норм, имеющихся ресурсов и ограничений
ОПК-1.	Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике
ОПК-2.	Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Метод координат	Декартова прямоугольная система координат. Полярная система координат. Метод координат на плоскости. Основные приложения метода координат на плоскости. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении.	УК-1. УК-2. ОПК-1. ОПК-2.
2	Прямые на плоскости	Прямая линия как линия первого порядка. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой в отрезках. Нормальное уравнение прямой. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Взаимное расположение двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Пучок прямых.	УК-1. УК-2. ОПК-1. ОПК-2.
3	Плоскость	Общее уравнение плоскости. Исследование общего уравнения плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Уравнение плоскости в отрезках. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Взаимное расположение трех плоскостей. Пучок плоскостей.	УК-1. УК-2. ОПК-1. ОПК-2.
4	Прямая в пространстве	Параметрические уравнения прямой. Канонические уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Задание прямой двумя общими уравнениями. Углы между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Кратчайшее расстояние между двумя прямыми. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.	УК-1. УК-2. ОПК-1. ОПК-2.
5	Линии второго порядка.	Определение канонического уравнения второй степени. Классификация линий второго порядка. Определения эллипса, гиперболы, параболы, их канонические уравнения и свойства. Директрисы и эксцентриситет эллипса и гиперболы. Полярные уравнения эллипса, гиперболы, параболы. Оптические свойства эллипса, гиперболы, параболы. Касательные к эллипсу, гиперболе, параболе. Полярные уравнения эллипса, гиперболы, параболы. Оптические свойства эллипса,	УК-1. УК-2. ОПК-1. ОПК-2.

		гиперболы, параболы. Касательные к эллипсу, гиперболе, параболе.	
6	Поверхности второго порядка.	Классификация поверхностей второго порядка по каноническому уравнению. Исследование формы поверхности методом параллельных сечений. Приведение уравнения поверхности к каноническому виду методом собственных векторов. Прямолинейные образующие. Приведение к каноническому виду уравнений второй степени, не содержащих произведений переменных Сфера и ее простейшее уравнение. Цилиндрические поверхности. Конические поверхности. Эллипсоид вращения. Эллипсоид и его простейшее уравнение. Гиперболоиды вращения. Однополостный гиперболоид и его простейшее уравнение. Двуполостный гиперболоид и его простейшее уравнение. Параболоид вращения. Эллиптический параболоид и его простейшее уравнение. Гиперболический параболоид и его простейшее уравнение.	УК-1. УК-2. ОПК-1. ОПК-2.
7	Аффинное $n$ -мерное пространство $A^n$ . Точечное $n$ -мерное евклидово пространство $E^n$ .	Понятие аффинного пространства. Общие и параметрические уравнения плоскостей в пространстве $A^n$ . Взаимное расположение двух плоскостей. Понятие $n$ -мерного евклидова пространства $E^n$ . Координаты в пространстве $E^n$ . Плоскости в пространстве $E^n$ , ортогональность плоскостей. Шары, сферы, симплексы, параллелепипеды. Расстояние от точки до гиперплоскости.	УК-1. УК-2. ОПК-1. ОПК-2.

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	1. Метод координат	2	Пр. р. 1. Декартова прямоугольная система координат. Полярная система координат. Метод координат на плоскости. Основные приложения метода координат на плоскости. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении.	2	2		
2	2. Прямые на плоскости	2	Пр. р. 2. Прямая линия как линия первого порядка. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой в отрезках. Нормальное уравнение прямой.	2	2	ЗИЗ	5
3	2. Прямые на плоскости	2	Пр. р. 3. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Взаимное расположение двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Пучок прямых.	2	2		
4	3. Плоскость	2	Пр. р. 4. Общее уравнение плоскости. Исследование общего уравнения плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Уравнение плоскости в отрезках. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.	2	2	КР	10
5	3. Плоскость	2	Пр. р. 5. Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Взаимное расположение трех плоскостей. Пучок плоскостей.	2	2		
6	4. Прямая в пространстве	2	Пр. р. 6. Параметрические уравнения прямой. Канонические уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Задание прямой двумя общими уравнениями. Углы между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.	2	2	ЗИЗ	5
7	4. Прямая в пространстве	2	Пр. р. 7. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Кратчайшее расстояние между двумя прямыми.	2	2		
8	4. Прямая в пространстве	2	Пр. р. 8. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.	2	2	КР ПКУ	10 30
Модуль 2							

9	5. Линии второго порядка.	2	Пр. р. 9. Определение канонического уравнения второй степени. Классификация линий второго порядка. Общее уравнение линий второго порядка.	2	2		
10	5. Линии второго порядка.	2	Пр. р. 10. Определения эллипса, гиперболы, параболы, их канонические уравнения и свойства. Директрисы и эксцентриситет эллипса и гиперболы. Полярные уравнения эллипса, гиперболы, параболы. Оптические свойства эллипса, гиперболы, параболы. Касательные к эллипсу, гиперболе, параболе.	2	2	ЗИЗ	5
11	5. Линии второго порядка.	2	Пр. р. 11. Полярные уравнения эллипса, гиперболы, параболы. Оптические свойства эллипса, гиперболы, параболы. Касательные к эллипсу, гиперболе, параболе.	2	2		
12	6. Поверхности второго порядка.	2	Пр. р. 12. Классификация поверхностей второго порядка по каноническому уравнению. Исследование формы поверхности методом параллельных сечений.	2	2	КР	10
13	6. Поверхности второго порядка.	2	Пр. р. 13. Классификация поверхностей второго порядка по каноническому уравнению. Приведение уравнения поверхности к каноническому виду методом собственных векторов.	2	2		
14	6. Поверхности второго порядка.	2	Пр. р. 14. Прямолинейные образующие. Приведение к каноническому виду уравнений второй степени, не содержащих произведений переменных	2	2	ЗИЗ	5
15	6. Поверхности второго порядка.	2	Пр. р. 15. Сфера и ее простейшее уравнение. Цилиндрические поверхности. Конические поверхности. Эллипсоид вращения. Эллипсоид и его простейшее уравнение.	2	4		
16	6. Поверхности второго порядка.	2	Пр. р. 16. Гиперболоиды вращения. Однополостный гиперболоид и его простейшее уравнение. Двуполостный гиперболоид и его простейшее уравнение.	2	4		
17	7. Аффинное $n$ -мерное пространство $A^n$ . Точечное $n$ -мерное евклидово пространство $E^n$ .	2	Пр. р. 17. Параболоид вращения. Эллиптический параболоид и его простейшее уравнение. Гиперболический параболоид и его простейшее уравнение.	2	4	КР ПКУ	10 30
18-21					36	ПА (экзамен)	40
	Итого	34		34	76		100

Принятые обозначения:

*Текущий контроль* –

КР – контрольная работа;

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - Промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Практические занятия	
1	Традиционные	1-5	1-17	56
2	Мультимедиа	6, 7		12
	<b>ИТОГО</b>	34	34	68

## 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Экзаменационные билеты	1
3	Тестовые (контрольные) задания	4
4	Индивидуальные задания	4

## 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня*	Результаты обучения**
<i>Компетенция УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>			
<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции. УК-1.6 Способен проводить логические рассуждения, применять системный подход и знание основных приёмов построения доказательств при доказательстве утверждений аналитической геометрии</i>			
1	Пороговый уровень	Базовые знания в объеме рабочей программы (знание определений основных понятий), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.	Умение воспроизводить доказательства математических утверждений
2	Продвинутый уровень	Полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.	Умение применять ранее изученные доказательства утверждений аналитической геометрии при доказательстве новых утверждений
3	Высокий уровень	Систематизированные, глубокие и полные знания в объеме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, способность делать обоснованные выводы.	Умение самостоятельно формулировать и доказывать утверждения аналитической геометрии, решать задачи на доказательство; применять междисциплинарные связи.
<i>Компетенция УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</i>			
<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции. УК-2.6 Способен применять знание основных понятий аналитической геометрии при доказательстве математических утверждений, определять этапы доказательства, выбирать оптимальные способы решения задач</i>			
1	Пороговый уровень	Базовые знания в объеме рабочей	Умение применять знания и



		программы (знание определений основных понятий), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.	воспроизводить доказательства математических утверждений, решать типовые задачи аналитической геометрии
2	Продвинутый уровень	Полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.	Умение применять знание основных понятий для доказательства сформулированных утверждений аналитической геометрии и при доказательстве новых утверждений, находить оптимальные способы решений задач, которые не являются типичными.
3	Высокий уровень	Систематизированные, глубокие и полные знания в объеме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, способность делать обоснованные выводы.	Умение самостоятельно определять тип математического утверждения, находить оптимальный способ его доказательства, формулировать и доказывать утверждения аналитической геометрии, решать задачи на доказательство; применять междисциплинарные связи; находить оптимальный способ решения нестандартных задач линейной алгебры.
<i>Компетенция</i> ОПК-1. Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике			
<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции.</i> ОПК-1.4 Способен применять знание аналитической геометрии при решении задач в области естественных наук и инженерной практике			
1	Пороговый уровень	Базовые знания в объеме рабочей программы (знание определений основных понятий), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.	Умение решать типовые задачи с помощью применения знаний понятий аналитической геометрии, которое может быть полезным в различных областях естественных наук и инженерной практики.
2	Продвинутый уровень	Полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.	Умение решать с помощью знаний понятий и теорем аналитической геометрии, которые не являются типичными (задачи из различных областей естественных наук и инженерной практики), однако выходят за рамки известного лишь в небольшой степени.
3	Высокий уровень	Систематизированные, глубокие и полные знания в объеме рабо-	Умение решать задачи из различных областей есте-



		чей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, способность делать обоснованные выводы.	ственных наук и инженерной практики, которые требуют определенной интуиции, размышлений и творчества в выборе математического инструментария, интегрирования знаний из разных тем курса аналитической геометрии, самостоятельной разработки алгоритма действий.
<i>Компетенция</i> ОПК-2. Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем			
<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции.</i> ОПК-2.4 Способен применять знание аналитической геометрии при выборе, доработке и применении для решения исследовательских и проектных задач математических методов и моделей			
1	Пороговый уровень	Базовые знания в объеме рабочей программы (знание определений основных понятий), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.	Умение решать типовые исследовательские задачи, требующее применять в знакомой ситуации известные факты, стандартные приемы, распознавать математические объекты и свойства, применять известные алгоритмы и технические навыки.
2	Продвинутый уровень	Полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.	Умение решать исследовательские и проектные задачи, которые не являются типичными, выходят за рамки известного лишь в небольшой степени, посредством применения стандартных математических методов и моделей.
3	Высокий уровень	Систематизированные, глубокие и полные знания в объеме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, способность делать обоснованные выводы.	Умение решать исследовательские и проектные задачи, которые требуют определенной интуиции, размышлений и творчества в выборе математических методов и моделей, интегрирования знаний из разных разделов курса математики, самостоятельная разработка математических моделей.

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>Компетенция</i> УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Пороговый уровень	Тестовые (контрольные) задания Индивидуальные задания
Продвинутый уровень	Тестовые (контрольные) задания

	Индивидуальные задания
Высокий уровень	Тестовые (контрольные) задания Индивидуальные задания
<i>Компетенция УК-2.</i> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
Пороговый уровень	Тестовые (контрольные) задания Индивидуальные задания
Продвинутый уровень	Тестовые (контрольные) задания Индивидуальные задания
Высокий уровень	Тестовые (контрольные) задания Индивидуальные задания
<i>Компетенция ОПК-1.</i> Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	
Пороговый уровень	Тестовые (контрольные) задания Индивидуальные задания
Продвинутый уровень	Тестовые (контрольные) задания Индивидуальные задания
Высокий уровень	Тестовые (контрольные) задания Индивидуальные задания
<i>Компетенция ОПК-2.</i> Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем	
Пороговый уровень	Тестовые (контрольные) задания Индивидуальные задания
Продвинутый уровень	Тестовые (контрольные) задания Индивидуальные задания
Высокий уровень	Тестовые (контрольные) задания Индивидуальные задания

#### 5.4 Критерии оценки практических работ

Оценка эффективности усвоения студентом материала, пройденного на практических занятиях, осуществляется с помощью контрольных работ и защиты индивидуальных заданий. Каждая контрольная работа оценивается по шкале от 0 до 10 баллов, каждое индивидуальное задание оценивается по шкале от 0 до 5 баллов. Количество баллов, полученных студентом за контрольную работу и индивидуальное задание, равно сумме баллов за каждое задание.

При этом студент получает за одно задание:

20% от максимального числа баллов за задание в случае, когда продемонстрировано полное незнание изученного материала, отсутствие элементарных умений и навыков;

40% от максимального числа баллов за задание в случае, когда допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере;

60% от максимального числа баллов за задание в случае, когда допущено более одной ошибки, но студент обладает обязательными умениями по проверяемой теме;

80% от максимального числа баллов за задание в случае, когда оно выполнено полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки), допущена одна незначительная ошибка;

100% от максимального числа баллов за задание в случае, когда оно выполнено полностью, в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок, в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

### 5.6 Критерии оценки экзамена

Итоговая оценка на экзамене по пятибалльной системе определяется как сумма баллов промежуточного контроля успеваемости и промежуточной аттестации (экзамена) и соответствует суммарным баллам:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

При этом промежуточный контроль успеваемости оценивается до 60 баллов, а промежуточная аттестация (экзамен) оценивается до 40 баллов. Экзаменационный билет состоит из 4 вопросов: 2 теоретических вопроса и 2 задачи), за каждое задание можно набрать до 10 баллов.

Для экзамена.

Оценка **«отлично»**, выставляется за: систематизированные, глубокие и полные знания в объеме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, способность делать обоснованные выводы.

Оценка **«хорошо»**, выставляется за: полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.

Оценка **«удовлетворительно»**, выставляется за: обладание базовыми знаниями (владеет терминологией, знает определения понятий) в объеме рабочей программы достаточными для усвоения последующих дисциплин, умение решать простейшие типовые задачи.

Оценка **«неудовлетворительно»**, выставляется за: фрагментарные знания по базовым вопросам в объеме рабочей программы, недостаточными для усвоения последующих дисциплин, неуверенное использование терминологии, неумение решать типовые задачи.

## 6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- конспектирование;
- решение задач и упражнений по образцу;
- работа с лекционными материалами, включая основную и дополнительную литературу, которые представлены в пунктах 7.1 и 7.2;
- работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение;
- работа со справочной литературой;
- выполнение контрольных работ;
- подготовка к аудиторным занятиям и контрольным работам;
- подготовка к экзамену.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

Перечень методических указаний приведен в п. 7.4.1 и они хранятся в кабинете математики (к. 405). Кроме того, их электронные варианты представлены в университетской сети Интернет по адресу: [eco.bru.by](http://eco.bru.by).

По адресу [sdo.bru.by](http://sdo.bru.by) (учебные материалы), находится разработанный на кафедре электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК), который включает:

- курс лекций;
- методические рекомендации для практических занятий;
- примеры контрольных заданий
- вопросы к экзаменам,
- образцы экзаменационных билетов;
- список литературы.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Аналитическая геометрия в примерах и задачах: Учебное пособие / Бортаковский А.С., Пантелеев А.В., - 2-е изд., стер. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-011202-2 - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog/product/515990">http://znanium.com/catalog/product/515990</a>	Рекомендовано Учебно-методическим объединением высших учебных заведений Российской Федерации по образованию в области авиации, ракетостроения и космоса в качестве учебного пособия для студентов высших технических учебных заведений	Znanium.com

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Остыловский, А. Н. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Остыловский. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 92 с. - ISBN 978-5-7638-2196-3. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog/product/443221">http://znanium.com/catalog/product/443221</a>	Допущено Учебно-методическим объединением по классическому университетскому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки высшего профессионального образования 010100 Математика	Znanium.com
2	Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-010206-1 - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog/product/476097">http://znanium.com/catalog/product/476097</a>	Рекомендовано Учебно-методическим объединением высших учебных заведений Российской Федерации по образованию в области авиации, ракетостроения и космоса в качестве учебного пособия для студентов высших технических учебных заведений	Znanium.com
3	Краткий курс аналитической геометрии: Учебник/ Ефимов Н. В., 14-е изд., исправ. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 240 с.: 60x90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-9221-1419-6, 500 экз. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog/product/537806">http://znanium.com/catalog/product/537806</a>	Допущено Министерством образования РФ в качестве учебника для студентов высших учебных заведений	Znanium.com
4	Высшая геометрия / Н.В. Ефимов, - 7-е изд. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 584 с. ISBN 5-9221-0267-2 - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog/product/544579">http://znanium.com/catalog/product/544579</a>	Рекомендовано Министерством образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов математических специальностей высших учебных заведений	Znanium.com

### 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

Znanium.com, biblio.bru.by.

7.4. Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

#### **7.4.1 Методические рекомендации**

1. Козлов А.Г., Старовойтова Е.Л. Аналитическая геометрия. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 01.03.04 «Прикладная математика» очной формы обучения, Могилев: Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», 2021 – 48 с. (56 экз).

#### **7.4.2 Информационные технологии**

##### **Мультимедийные презентации:**

Поверхности второго порядка (тема 6).

Аффинное  $n$ -мерное пространство  $A^n$ . Точечное  $n$ -мерное евклидово пространство  $E^n$  (тема 7).

#### **7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе**

Свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice.

### **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лабораторий ауд.405, рег. номер ПУЛ-4.535-405/1-20 и ауд.233, рег. номер ПУЛ-4.535-233/1-20.

# АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Направление подготовки** 01.03.04 Прикладная математика

**Направленность (профиль)** Разработка программного обеспечения

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	1
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	34
Экзамен, семестр	2
Контактная работа по учебным занятиям, часы	68
Самостоятельная работа, часы	76
Всего часов / зачетных единиц	144 / 4

### 1. Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые методы аналитической геометрии, необходимые для изучения общетеоретических и специальных дисциплин

### 2. Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

#### **знать:**

- основные термины и понятия аналитической геометрии: системы координат, уравнения прямых на плоскости и в пространстве, уравнение плоскости, линии и поверхности второго порядка.

#### **уметь:**

- составлять и исследовать уравнения прямых, плоскостей, кривых и поверхностей второго порядка,

- применять методы аналитической геометрии для теоретического и экспериментального исследования и решения задач.

#### **владеть:**

- навыками решения задач на составление и исследование уравнений прямых, плоскостей, кривых и поверхностей второго порядка;

- навыками применения современного математического инструментария для решения задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для решения практических задач;

- навыками работы с научной литературой, использования полученных теоретических знаний для решения конкретных задач научно-исследовательского характера.

### 3. Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

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

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ОПК-1. Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике

ОПК-2. Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем.

4. Образовательные технологии: традиционные, мультимедиа.

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине Аналитическая геометрия

направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

направленность (профиль) Разработка программного обеспечения

на 2022-2023 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание							
1	П. 7.4.1. изложить в новой редакции: 1 Старовойтова Е.Л., Козлов А.Г. Аналитическая геометрия. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов специальности 01.03.04 «Прикладная математика» Могилев: Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», 2021 – 48 с. (50 экз.).	Изда-ние мето-диче-ских ре-комен-даций							
2	В п.7.1 добавить следующую литературу: <b>7.1 Основная литература</b>	Попол-нение биб-лио-теч-ного фонда							
4	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">№ п/п</th> <th style="text-align: center;">Библиографическое описание</th> <th style="text-align: center;">Гриф</th> <th style="text-align: center;">Количество экземпляров</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Лившиц, К. И. Курс линейной алгебры и аналитической геометрии : учебник / К. И. Лившиц. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2021. - 508с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).</td> <td>Допущено УМО по классическому университетскому образованию в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по направлению ВПО «Прикладная математика и информатика»</td> <td style="text-align: center;">7</td> </tr> </tbody> </table>		№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров	4	Лившиц, К. И. Курс линейной алгебры и аналитической геометрии : учебник / К. И. Лившиц. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2021. - 508с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).	Допущено УМО по классическому университетскому образованию в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по направлению ВПО «Прикладная математика и информатика»
№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров						
4	Лившиц, К. И. Курс линейной алгебры и аналитической геометрии : учебник / К. И. Лившиц. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2021. - 508с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).	Допущено УМО по классическому университетскому образованию в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по направлению ВПО «Прикладная математика и информатика»	7						

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Высшая математика»

(протокол № 7 от «31» марта 2022 г.)

Заведующий кафедрой  
канд. физ.-мат. наук, доцент



В.Г. Замураев

УТВЕРЖДАЮ

Декан экономического факультета  
канд. физ.-мат. наук, доцент



И.И. Маковецкий

«14» 06 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «Высшая математика»



В.Г.Замураев

Ведущий библиотекарь



Начальник учебно-методического  
отдела



В.А. Кемова

«14» 06 2022 г.