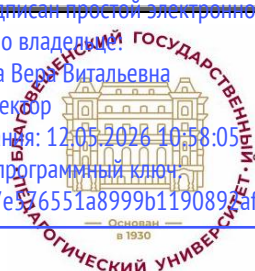



Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Щёкина Вера Витальевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 12.05.2026 10:58:05
Уникальный программный ключ:
a2232a55157e3276551a8999b1190897af5898942642d556b0c375a454e37787

	МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Благовещенский государственный педагогический университет»
	ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА Рабочая программа дисциплины

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета физико-математического
образования и технологии
ФГБОУ ВО «БГПУ»

Н.В. Слесаренко
«03» сентября 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины
АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ**

**Направление подготовки
09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

**Профиль
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»**

**Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ**

**Принята на заседании кафедры
физического и математического образования
(протокол № 9 от «24» мая 2024 г.)**

Благовещенск 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	4
3. СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)	7
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5. ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....	20
7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ.....	38
8. ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	39
9. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ	39
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА	41
11. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	42

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель дисциплины: сформировать представление у студентов об основных понятиях аналитической геометрии и алгебры, их свойствах и приложениях, в частности, – об основных алгебраических структурах, векторных пространствах и линейных отображениях, геометрией прямой и плоскости, поверхностей второго порядка, воспитывать общую алгебраическую и геометрическую культуру, необходимую будущему инженеру.

1.2 Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Алгебра и геометрия» относится к дисциплинам обязательной блока Б1 (Б1.О.17).

Для освоения дисциплины «Алгебра и геометрия» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения математики, алгебры и геометрии в общеобразовательной школе, формируемые в процессе изучения дисциплины знания будут использоваться для последующего изучения дисциплин профессионального цикла и курсов по выбору студентов.

1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ОПК-8:

- **ОПК-1.** Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности, **индикаторами** достижения которой является:

- **ИД-1опк-1-знать:** основы математики, физики, вычислительной техники и программирования;

- **ИД-2опк-1-уметь:** решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;

- **ИД-3опк-1-иметь навыки:** теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

- **ОПК-8.** Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, **индикаторами** достижения которой являются:

- **ИД-1опк-8-знать:** математику, методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования;

- **ИД-2опк-8-уметь:** проводить моделирование процессов и систем с применением современных инструментальных средств;

- **ИД-3опк-8-иметь навыки:** моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения. В результате изучения дисциплины студент должен

- **знать:**

- понятие вектора, основные операции с векторами;
- комплексные числа и операции над ними;
- понятия матрицы и определителя
- теорию систем линейных уравнений.
- суть метода ГМТ на плоскости и в пространстве;
- теорию прямой на плоскости;
- линии второго порядка и их классификацию;
- теорию плоскости и прямой в пространстве;
- теорию поверхностей второго порядка;

- **уметь:**

- решать классические (« типовые ») задачи по разделам линейной алгебры и аналитической геометрии;
- практически использовать математический аппарат алгебры и геометрии для решения конкретных задач;

- владеть:

- навыками решения типовых алгебраических и геометрических задач;
- методами работы с математической литературой;
- математическими понятиями и терминами.

1.5 Общая трудоемкость дисциплины «Алгебра и геометрия» составляет 7 зачетных единиц (далее – ЗЕ) (252 часа):

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и практических занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Объем дисциплины и виды учебной деятельности (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 1	Семестр 2
Общая трудоемкость	252	90	126
Аудиторные занятия	108	46	62
Лекции	44	18	26
Практические занятия	64	28	36
Самостоятельная работа	108	44	64
Вид итогового контроля	36	Зачёт	Экзамен

Объем дисциплины и виды учебной деятельности (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 1	Семестр 2
Общая трудоемкость	252	108	144
Аудиторные занятия	26	12	14
Лекции	10	4	6
Практические занятия	16	8	8
Самостоятельная работа	213	92	121
Вид итогового контроля	13	Зачёт	Экзамен

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

2.1 Очная форма обучения

Учебно-тематический план

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
1.	Элементы векторной алгебры	10	2	4	4
2.	Комплексные числа	20	4	6	10
3.	Теория определителей	20	4	4	10
4.	Векторные пространства	20	4	8	10
5.	Системы линейных алгебраических уравнений	20	4	6	10
6.	Метод координат на плоскости	58	12	16	30
7.	Метод координат в пространстве	68	14	20	34
Зачёт					
Экзамен		36			
ИТОГО		252	44	64	108

Интерактивное обучение по дисциплине 1 семестр

№	Наименование тем (разделов)	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1.	Элементы векторной алгебры. (Векторы. Базис векторного пространства)	п	Работа в парах: защита расчетной работы	2
2.	Элементы векторной алгебры. (Скалярное произведение векторов)	л	Групповая работа над системой вопросов	2
3.	Комплексные числа. (Тригонометрическая форма комплексного числа)	п	Работа в малых группах	2
4.	Векторные пространства (Операции над матрицами)	л	Работа в малых группах.	2
5.	Векторные пространства. (Ранг матрицы)	л	Групповая работа над системой вопросов	2
6.	Теория определителей. (Определители)	п	Групповая работа над системой вопросов	2
7.	Системы линейных алгебраических уравнений. (Решение систем линейных уравнений)	п	Работа в парах: решение задач разными способами.	2
	ИТОГО			14

Интерактивное обучение по дисциплине 2 семестр

№	Наименование тем (разделов)	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1.	Метод координат на плоскости (Уравнения прямой)	п	Сравнительный анализ теоретической базы (составление таблицы)	2
2.	Метод координат на плоскости. (Метрические задачи на прямую на плоскости.)	п	Работа в парах: решение задач разными способами.	2
3.	Метод координат на плоскости. (Линии второго порядка.)	л	Работа в малых группах: вывод уравнения, исследование свойств, изображение линий.	2
4.	Метод координат в пространстве (Векторы в пространстве. Векторное произведение векторов.)	п	Круглый стол: презентация физического смысл векторного произведения	2
5.	Метод координат в пространстве (Векторный метод решения задач.)	п	Работа в малых группах поиск рациональных решений стереометрических задач.	2
6.	Метод координат в пространстве. (Уравнения плоскости)	л	Работа в малых группах: вывод уравнения, исследование свойств, изображение линий.	2
7.	Метод координат в пространстве (Взаимное расположение	л	Работа в малых группах: решение теоретических и задач.	2

	трех плоскостей. Исследование системы линейных уравнений)			
8.	Метод координат в пространстве. (Прямая в пространстве)	л	Сравнительный анализ теоретической базы (составление таблицы)	2
9.	Метод координат в пространстве. (Метрические задачи на прямую в пространстве)	л	Сравнительный анализ теоретической базы (составление таблицы)	2
10.	Метод координат в пространстве. (Взаимное расположение прямой и плоскости)	п	Работа в парах: решение задач разными способами.	2
11.	Метод координат в пространстве. (Поверхности второго порядка)	п	Работа в малых группах: вывод уравнения, исследование свойств, изображение линий.	2
	ИТОГО			22

2.2 Заочная форма обучения

Учебно-тематический план

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
1.	Элементы векторной алгебры	13		2	11
2.	Комплексные числа	23	2	2	19
3.	Теория определителей	23	2	2	19
4.	Векторные пространства	23	2	2	19
5.	Системы линейных алгебраических уравнений	23		4	19
6.	Метод координат на плоскости	62	2	2	58
7.	Метод координат в пространстве	72	2	2	68
	Зачёт	4			
	Контрольная работа				
	Экзамен	9			
	ИТОГО	252	10	16	213

Интерактивное обучение по дисциплине

№	Наименование тем (разделов)	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1.	Элементы векторной алгебры. (Скалярное произведение векторов)	л	Групповая работа над системой вопросов	2
2.	Системы линейных алгебраических уравнений (Решение систем линейных уравнений)	п	Работа в парах: решение задач разными способами.	2
3.	Метод координат на плоскости (Линии второго порядка.)	л	Работа в малых группах: вывод уравнения, исследование свойств, изображение линий.	2
4.	Метод координат в пространстве (Взаимное распо-	п	Работа в малых группах: решение теоретических и задач.	2

	ложение трех плоскостей. Исследование системы линейных уравнений)			
	ИТОГО			8

3. СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

Элементы векторной алгебры

Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Векторное пространство. Линейная зависимость векторов. Координаты вектора в данном базисе. Скалярные умножения векторов.

Комплексные числа

Алгебраическая форма комплексного числа. Операции над комплексными числами в алгебраической форме. Полярные координаты. Связь полярных и декартовых координат. Тригонометрическая форма комплексного числа. Формула Муавра. Извлечение корня n -ой степени. Показательная форма комплексного числа.

Теория определителей

Определители второго порядка. Определители третьего порядка. Определители высших порядков. Подстановки. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителей по элементам строки и столбца.

Векторные пространства

N -мерные векторы и линейная зависимость. Ранг системы векторов. Матрица и ее ранг. Вычисление ранга матрицы. Базис в n -мерном пространстве. Произведение матриц. Обратная матрица

Системы линейных алгебраических уравнений

Система линейных уравнений. Система линейных однородных уравнений. Основные понятия. Метод Гаусса. Теорема Крамера. Теорема Кронекера-Капелли.

Метод координат на плоскости

Аффинная система координат на плоскости. Простейшие задачи. Геометрическое истолкование уравнений и неравенств между координатами. Применение метода координат к решению задач. Прямая линия на плоскости. Различные способы задания прямой и ее уравнения. Геометрический смысл знака трехчлена $Ax+By+C$. Взаимное расположение прямых. Метрические задачи теории прямой. Приложение теории прямой к решению задач. Линии второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола. Уравнение линии второго порядка в полярных координатах. Общее уравнение линии второго порядка. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду.

Метод координат в пространстве

Аффинная система координат в пространстве. Простейшие задачи. Векторное и смешанное произведения векторов. Приложение метода координат и векторной алгебры к решению задач. Плоскости и прямые в пространстве. Различные способы задания плоскости и ее уравнения. Взаимное расположение плоскостей. Метрические задачи теории плоскости. Различные способы задания прямой в пространстве и ее уравнения. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Метрические задачи теории прямой и плоскости. Поверхности второго порядка. Цилиндрические и конические поверхности второго порядка. Поверхности вращения. Эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Общие методические рекомендации

Согласно учебного плана организация учебной деятельности по дисциплине «Алгебра и геометрия» предусматривает следующие формы: лекция, практическое занятие, контрольная работа, расчетно-графическая работа, собеседование, доклад, сообщение и другие. Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на семинарах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления основной и дополнительной литературой.

4.2 Методические рекомендации по подготовке к лекциям

Курс лекций строится на основе четких понятий и формулировок, так, как только при таком походе студенты приобретают культуру абстрактного мышления, необходимую для высоко квалифицированного специалиста в любой отрасли знаний. Необходимо избегать механического записывания текста лекции без осмысливания его содержания.

4.3. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям студент должен просмотреть конспекты лекций, рекомендованную литературу по данной теме.

4.4. Методические указания к самостоятельной работе студентов

Для успешного усвоения дисциплины необходима правильная организация самостоятельной работы студентов. Эта работа должна содержать:

- регулярную (еженедельную) проработку теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованной литературе;
- регулярную (еженедельную) подготовку к практическим занятиям, в том числе выполнение домашних заданий;
- подготовка контрольной по заданной теме;
- выполнение расчетно-графической работы по заданной теме;
- выполнение индивидуальной работы.

Критерием качества усвоения знаний могут служить аттестационные оценки по дисциплине и текущие оценки, выставляемые преподавателем в течение семестра.

В течение преподавания дисциплины «Алгебра и геометрия» в качестве форм текущей аттестации студентов используются такие формы как, компьютерный тест (СЭО БГПУ).

4.5. Методические указания к зачету

Рабочая программа содержит программу зачета, которая позволит наиболее эффективно организовать подготовку к нему. Это процесс, в течение которого проверяются полученные знания за курс (семестр): уровень теоретических знаний; развитие творческого мышления; навыки самостоятельной работы; умение синтезировать полученные знания и применять их в решение практических задач.

4.6. Методические указания к экзамену

Подготовку к экзамену наиболее рационально осуществлять путем повторения и систематизации курса «Алгебра и геометрия» с помощью кратких конспектов. При работе с теоретическим материалом студент должен уяснить наиболее важные идеи каждой темы, уметь пользоваться основными понятиями и утверждениями (знать их формулировки, продемонстрировать их использование на примерах, понимать условия применения и т.д.). Как правило, каждая тема, изученная в рамках курса «Алгебра и геометрия», содержит ряд основных задач, приемами и методами решения которых должен владеть студент.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование раздела (темы)	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом
1.	Элементы векторной алгебры	расчетно-графическая работа	4

		по теме «Векторы на плоскости»	
2.	Комплексные числа	индивидуальная работа по теме «Комплексные числа»	10
3.	Теория определителей	индивидуальная работа по теме «Определители»	10
4.	Векторные пространства	контрольная работа по теме «Матрицы»	10
5.	Системы линейных алгебраических уравнений	индивидуальная работа по теме «Метод Гаусса»	10
6.	Метод координат на плоскости	расчетно-графическая работа «Линии на плоскости»	30
7.	Метод координат в пространстве	Разноуровневые задачи и задания по теме «Прямая и плоскость»	34
		расчетно-графическая работа по теме «Поверхности второго порядка»	
	ИТОГО		108

5. ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 1 СЕМЕСТР

Практическое занятие №1 «Элементы векторной алгебры. (Векторы. Базис векторного пространства)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Распознать коллинеарные, сонаправленные, противоположнонаправленные, равные, противоположные векторы.
2. Построить коллинеарные, сонаправленные, противоположнонаправленные, равные, противоположные векторы.
3. Построить сумму, разность, произведение вектора на число.
4. Представить вектор в виде алгебраической суммы, разности векторов
5. Распознать координаты вектора в его разложении по базису, записать разложение вектора по данному базису при известных координатах.
6. Найти координаты суммы, разности, произведения вектора на число.
7. Проверить могут ли данные векторы образовывать базис.
8. Найти разложение вектора по данному базису.
9. Проверить коллинеарность векторов, зная их координаты

Литература:

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
2. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.

Практическое занятие №2 «Элементы векторной алгебры. (Скалярное произведение векторов)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Найти скалярное произведение по определению.
2. Вычислить скалярное произведение в координатах в ортонормированном базисе.
3. Найти длину вектора в ортонормированном базисе.
4. Найти угол между векторами в ортонормированном базисе.

5. Вычислить скалярное произведение в аффинном базисе.
6. Найти длину вектора, угол между векторами в аффинном базисе.
7. Найти проекцию вектора на вектор.
8. Вычислить работу тела.

Литература:

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
2. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.

Практическое занятие № 3 «Комплексные числа. (Алгебраическая форма)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Определить действительную и мнимую часть комплексного числа.
2. Найти сумму, разность комплексных чисел в алгебраической форме.
3. Найти произведение и частное комплексных чисел в алгебраической форме.
4. Найти корень квадратный из комплексного числа в алгебраической форме.
5. Построить комплексное число в декартовой системе координат.
6. Найти и построить число сопряженное данному.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
3. Проскураков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382 с.

Практическое занятие № 4 «Комплексные числа. (Тригонометрическая форма комплексного числа)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Построить точку в полярной системе координат.
2. Найти декартовы координаты точки по ее полярным.
3. Найти полярные координаты точки по ее декартовым.
4. Перейти от алгебраической к тригонометрической форме числа.
5. Найти произведение и частное комплексных чисел в тригонометрической форме.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
3. Проскураков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382 с.

Практическое занятие № 5 «Комплексные числа. (Извлечение корня n-ой степени из комплексного числа)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. По формуле Муавра найти степень комплексного числа.
2. Извлечь корень n-ой степени.

3. Построить изображения корней комплексного числа.
4. Найти произведение и частное комплексных чисел в показательной форме.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382 с.

Практическое занятие № 6 «Теория определителей. (Определители второго и третьего порядка)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Вычислить определитель второго порядка.
2. Вычислить определитель третьего порядка.
3. Вычислить определитель четвертого порядка по определению
4. Привести определитель к диагональному виду элементарными преобразованиями

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382 с.

Практическое занятие № 7 «Теория определителей. (Определители)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Найти минор элемента определителя.
2. Найти алгебраическое дополнение элемента определителя.
3. Вычислить определитель, разлагая по элементам строки или столбца.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382 с.

Практическое занятие № 8 «Векторные пространства. (Матрицы)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Охарактеризовать вид матрицы.
2. Найти матрицу транспонированную данной.
3. Найти сумму, разность матриц.
4. Умножить матрицу на число.
5. Элементарными преобразованиями привести матрицу к трапециевидному виду.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.

2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382 с.

Практическое занятие № 9 «Векторные пространства. (Ранг матрицы)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Найти ранг матрицы.
2. Определить базис системы векторов.
3. Найти произведение матриц

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382 с.

Практическое занятие № 10 «Векторные пространства. (Обратная матрица)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Элементарными преобразованиями привести матрицу к единичной
2. Найти обратную матрицу приписыванием единичной.
3. Найти обратную матрицу по формуле алгебраических дополнений.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, – 2003. – 382 с.

Практическое занятие № 11 «Системы линейных уравнений»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Записать систему линейных уравнений в матричном виде.
2. Решить систему линейных уравнений матричным способом.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382 с.

Практическое занятие № 12 «Системы линейных алгебраических уравнений. (Метод Гаусса)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Записать матрицу коэффициентов уравнений (основную матрицу системы)
2. Записать расширенную матрицу системы уравнений.

3. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
3. Проскураков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382 с.

Практическое занятие № 13 «Системы линейных алгебраических уравнений. (Теорема Крамера)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Решить систему линейных неоднородных уравнений методом Крамера.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
3. Проскураков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382 с.

Практическое занятие № 14 «Системы линейных алгебраических уравнений. (Теорема Кронекера-Капелли)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Определить ранг системы линейных уравнений.
2. Исследовать систему линейных неоднородных уравнений по количеству решений, опираясь на теорему Кронекера-Капелли.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
3. Проскураков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382 с.

2 СЕМЕСТР

Практическое занятие № 1 «Метод координат на плоскости. (Различные способы задания прямой и ее уравнения)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Составить каноническое уравнение прямой по:
 - точке и направляющему вектору;
 - по двум точкам.
2. Составить уравнение прямой в «отрезках».
3. Найти отрезки отсекаемые прямой на координатных осях.
4. Составить параметрические уравнения прямой.
5. Используя параметрические уравнения, проверить принадлежность точки прямой.

Литература:

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
2. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.
3. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: уч. пособие для втузов. – 17-е изд. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2007. –200 с.

Практическое занятие № 2 «Метод координат на плоскости. (Прямая на плоскости)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Составить общее уравнение прямой по:
 - точке и вектору нормали;
 - по точке и угловому коэффициенту.
2. Исследовать общее уравнение прямой.
3. Найти общую точку двух прямых.

Литература:

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
2. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.
3. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: уч. пособие для втузов. – 17-е изд. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2007. –200 с

Практическое занятие № 3 «Метод координат на плоскости. (Взаимное расположение прямых. Метрические задачи теории прямой)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Исследовать взаимное расположение прямых.
2. Найти угол между прямыми.
3. Найти расстояние от точки до прямой.
4. Составить уравнение биссектрисы угла.
5. Составить нормальное уравнение прямой.
6. Составить полярное уравнение прямой.

Литература:

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
2. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.
3. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: уч. пособие для втузов. – 17-е изд. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2007. –200 с

Практическое занятие № 4 «Метод координат на плоскости. (Эллипс. Свойства эллипса)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. По каноническому уравнению эллипса определить полуоси, фокальный параметр, эксцентриситет.

2. По каноническому уравнению эллипса найти координаты вершин, фокусов, уравнения директрис.
3. Построение эллипса по его элементам.
4. Составить каноническое уравнение эллипса, зная полуоси, фокальный параметр, эксцентриситет, уравнения директрис.
5. Составить уравнение эллипса по определению. Найти характеристики эллипса по его свойствам.

Литература:

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
2. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.
3. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: уч. пособие для втузов. – 17-е изд. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2007. – 200 с.

Практическое занятие № 5 «Метод координат на плоскости. (Гипербола. Свойства гиперболы)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. По каноническому уравнению гиперболы определить полуоси, фокальный параметр, эксцентриситет.
2. По каноническому уравнению гиперболы найти координаты вершин, фокусов, уравнения директрис, уравнения асимптот.
3. Построить гиперболу по ее элементам.
4. Составить каноническое уравнение гиперболы, зная полуоси, фокальный параметр, эксцентриситет, уравнения директрис.
5. Составить уравнение гиперболы по определению.
6. Найти характеристики гиперболы по ее свойствам. Определить характеристики гиперболы со смещенным центром

Литература:

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
2. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.
3. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: уч. пособие для втузов. – 17-е изд. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2007. – 200 с.

Практическое занятие № 6 «Метод координат на плоскости. (Парабола. Уравнение линии второго порядка в полярных координатах)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. По каноническому уравнению параболы определить фокальный параметр.
2. По каноническому уравнению параболы найти координаты вершины, фокуса, уравнение директрисы.
3. Построить параболу по ее элементам.
4. Составить каноническое уравнение параболы.
5. Составить уравнение параболы по определению.
6. Найти характеристики параболы по ее свойствам.
7. Определить характеристики параболы со смещенной вершиной.
8. Определить вид линии второго порядка по полярному уравнению.

9. Составить полярное уравнение линии второго порядка.

Литература:

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
2. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.
3. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: уч. пособие для втузов. – 17-е изд. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2007. – 200 с.

Практическое занятие № 7 «Метод координат на плоскости. (Общее уравнение линии 2-ого порядка)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Вычислить координаты центра линии с уравнением вида $a_{11}x^2 + a_{22}y^2 + 2a_{10}x + 2a_{20}y + a_{00} = 0$.
2. Вычислить координаты центра линии, имеющей общее уравнение.
3. Привести уравнение линии к каноническому виду и определить вид линии.

Практическое занятие № 8 «Метод координат в пространстве. (Векторы в пространстве)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Построить сумму, разность, произведение вектора на число в пространстве.
2. Представить вектор в виде алгебраической суммы, разности векторов.
3. Проверить могут ли данные векторы образовывать базис пространства.
4. Найти разложение вектора по данному базису.
5. Вычислить скалярное произведение в координатах в ортонормированном базисе пространства.

Литература:

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
2. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.
3. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: уч. пособие для втузов. – 17-е изд. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2007. – 200 с.

Практическое занятие № 9 «Метод координат в пространстве. (Векторное, смешанное произведения векторов)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Вычислить векторное произведение по определению.
2. Вычислить векторного произведения в координатах в ортонормированном базисе.
3. Вычислить площадь параллелограмма.
4. Найти момент силы.
5. Вычислить смешанное произведение по определению.
6. Вычислить смешанное произведение в координатах в ортонормированном базисе.
7. Вычислить объем параллелепипеда.

Литература:

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
2. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.
3. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: уч. пособие для втузов. – 17-е изд. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2007. –200 с.

Практическое занятие № 10 «Метод координат в пространстве. (Уравнения плоскости. Плоскость в системе координат)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Составить каноническое уравнение плоскости по:
 - точке и направляющим векторам;
 - по трем точкам.
2. Составить уравнение плоскости в «отрезках».
3. Найти отрезки, отсекаемые плоскостью на координатных осях.
4. Составить параметрические уравнения плоскости.
5. Используя параметрические уравнения, проверить принадлежность точки плоскости.
6. Составить общее уравнение плоскости по точке и вектору нормали;
7. Исследовать общее уравнение плоскости и ее расположение.

Литература:

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
2. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.
3. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: уч. пособие для втузов. – 17-е изд. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2007. –200 с.

Практическое занятие № 11 «Метод координат в пространстве. (Различные способы задания прямой в пространстве и ее уравнения)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Составить канонические уравнения прямой по:
 - точке и направляющему вектору;
 - по двум точкам.
2. Составить параметрические уравнения прямой.
3. Используя параметрические уравнения, проверить принадлежность точки прямой.
4. Составить канонические уравнения прямой, заданной пересечением двух плоскостей.
5. Исследовать взаимное расположение прямых.

Литература:

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
2. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.
3. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: уч. пособие для втузов. – 17-е изд. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2007. –200 с.

Практическое занятие № 12 «Метод координат в пространстве. (Метрические задачи теории плоскости и прямой)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Найти угол между плоскостями.
2. Найти расстояние от точки до плоскости.
3. Найти угол между прямыми в пространстве.
4. Найти расстояние от точки до прямой в пространстве.
5. Найти расстояние между скрещивающимися прямыми.
6. Составить уравнения перпендикуляра из точки на прямую.
7. Составить уравнения общего перпендикуляра к двум скрещивающимся прямым.
8. Найти точку пересечения прямой и плоскости.
9. Найти угол между прямой и плоскостью

Литература:

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
2. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.
3. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: уч. пособие для втузов. – 17-е изд. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2007. – 200 с.

Практическое занятие № 13 «Метод координат в пространстве. (Цилиндрические и конические поверхности второго порядка)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Построить линию второго порядка в пространстве, в координатной плоскости или в плоскости параллельной координатной.
2. Исследовать и построить методом сечений эллиптический, гиперболический, параболический цилиндры, распавшиеся цилиндры
3. Составить общее уравнение цилиндра, если известен вектор его образующих и направляющая кривая.
4. Исследовать и построить цилиндры со смещенными осями.
5. Исследовать и построить методом сечений коническую поверхность.
6. Составить общее уравнение конуса, если известна его вершина и направляющая кривая

Литература:

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
2. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.
3. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: уч. пособие для втузов. – 17-е изд. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2007. – 200 с.

Практическое занятие № 14 «Метод координат в пространстве. (Эллипсоид)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Построить эллипс в пространственной системе координат
2. Найти центр и радиус сферы, заданной общим уравнением.
3. Составить уравнение сферы.
4. Исследовать и построить методом сечений эллипсоид.

5. Найти каноническое уравнение эллипсоида по координатам трех точек.

Литература:

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
2. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.
3. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: уч. пособие для втузов. – 17-е изд. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2007. – 200 с.

Практическое занятие № 15 «Метод координат в пространстве. (Гиперboloиды)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Построить гиперболу в пространстве.
2. Исследовать и построить методом сечений однополостный гиперболоид.
3. Исследовать и построить методом сечений двуполостный гиперболоид.
4. Найти каноническое уравнение однополостного гиперболоида, двуполостного гиперболоида по координатам трех точек.

Литература:

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
2. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.
3. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: уч. пособие для втузов. – 17-е изд. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2007. – 200 с.

Практическое занятие № 16 «Метод координат в пространстве. (Параболоиды)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Исследовать и построить методом сечений эллиптический параболоид.
2. Исследовать и построить методом сечений гиперболы параболоид.
3. Найти уравнения прямолинейных образующих однополостного гиперболоида и гиперболы параболоида проходящих через данную точку поверхности.

Литература:

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
2. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.
3. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: уч. пособие для втузов. – 17-е изд. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2007. – 200 с.

Практическое занятие № 17 «Метод координат в пространстве. (Пересечение поверхностей)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Построить линию пересечения поверхности второго порядка и произвольной плоскости.
2. Построить линию пересечения двух поверхностей второго порядка.
3. Построить тело, ограниченное поверхностями.

Литература:

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
2. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.
3. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: уч. пособие для втузов. – 17-е изд. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2007. – 200 с.

Практическое занятие № 18 «Метод координат в пространстве. (Квадратичные формы)»

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Составить матрицу квадратичной формы.
2. Привести квадратичную форму к нормальному виду.
3. Привести квадратичную форму к каноническому виду.

Литература:

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
2. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.
3. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: уч. пособие для втузов. – 17-е изд. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2007. – 200 с.

6. ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА**6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций**

Индекс компетенции	Оценочное средство	Показатели оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
ОПК-1, ОПК-8	Собеседование	Низкий (неудовлетворительно)	Студент отвечает неправильно, нечетко и неубедительно, дает неверные формулировки, в ответе отсутствует какое-либо представление о вопросе
		Пороговый (удовлетворительно)	Студент отвечает неконкретно, слабо аргументировано и не убедительно, хотя и имеется какое-то представление о вопросе
		Базовый (хорошо)	Студент отвечает в целом правильно, но недостаточно полно, четко и убедительно
		Высокий (отлично)	Ставится, если продемонстрированы знание вопроса и самостоятельность мышления, ответ соответствует требованиям правильности, полноты и аргументированности.

ОПК-1, ОПК-8	Разноуровневые задачи и задания	Низкий (неудовлетворительно)	<p>Ответ студенту не зачитывается если:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Задание выполнено менее, чем на половину; • Студент обнаруживает незнание большей части соответствующего материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно излагает материал.
		Пороговый (удовлетворительно)	<p>Задание выполнено более, чем на половину. Студент обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий; • Не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; • Излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.
		Базовый (хорошо)	<p>Задание в основном выполнено. Ответы правильные, но:</p> <ul style="list-style-type: none"> • В ответе допущены мало-значительные ошибки и недостаточно полно раскрыто содержание вопроса; • Не приведены иллюстрирующие примеры, недостаточно чётко выражено обобщающее мнение студента; • Допущено 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
		Высокий (отлично)	<p>Задание выполнено в максимальном объеме. Ответы полные и правильные.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; • Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести

			<p>необходимые примеры;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
ОПК-1, ОПК-8	Доклад, сообщение	Низкий (неудовлетворительно)	<p>Доклад студенту не зачитывается если:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Студент не усвоил значительной части проблемы; • Допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; • Испытывает трудности в практическом применении знаний; • Не может аргументировать научные положения; • Не формулирует выводов и обобщений; • Не владеет понятийным аппаратом.
		Пороговый (удовлетворительно)	<p>Задание выполнено более чем на половину. Студент обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы; • Допускает несущественные ошибки и неточности; • Испытывает затруднения в практическом применении полученных знаний; • Слабо аргументирует научные положения; • Затрудняется в формулировании выводов и обобщений; • Частично владеет системой понятий.
		Базовый (хорошо)	<p>Задание в основном выполнено:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы; • Не допускает существен-

			<p>ных неточностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Увязывает усвоенные знания с практической деятельностью; • Аргументирует научные положения; • Делает выводы и обобщения; • Владеет системой основных понятий.
		<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Задание выполнено в максимальном объеме.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Студент глубоко и всесторонне усвоил проблему; • Уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; • Опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью; • Умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; • Делает выводы и обобщения; • Свободно владеет понятиями.
<p>ОПК-1, ОПК-8</p>	<p>Расчетно-графическая работа</p>	<p>Низкий (неудовлетворительно)</p>	<p>Расчетная работа студенту не засчитывается если студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> • допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой пересекается пороговый показатель; • или если правильно выполнил менее половины работы.
		<p>Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p>Если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:</p> <ul style="list-style-type: none"> • не более двух грубых ошибок; • или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; • или не более двух-трех негрубых ошибок;

			<ul style="list-style-type: none"> • или одной негрубой ошибки и трех недочетов; или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.
		Базовый (хорошо)	<p>Если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:</p> <ul style="list-style-type: none"> • не более одной негрубой ошибки и одного недочета; или не более двух недочетов.
		Высокий (отлично)	<p>Если студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнил работу без ошибок и недочетов; допустил не более одного недочета.
ОПК-1, ОПК-8	Индивидуальная работа	Низкий (неудовлетворительно)	<p>Индивидуальная работа студенту не засчитывается если студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> • допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой пересекается пороговый показатель; • или если правильно выполнил менее половины работы.
		Пороговый (удовлетворительно)	<p>Если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:</p> <ul style="list-style-type: none"> • не более двух грубых ошибок; • или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; • или не более двух-трех негрубых ошибок; • или одной негрубой ошибки и трех недочетов; • или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.
		Базовый (хорошо)	<p>Если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:</p> <ul style="list-style-type: none"> • не более одной негрубой ошибки и одного недочета; • или не более двух недочетов.
		Высокий (отлично)	<p>Если студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнил работу без ошибок и недочетов; • допустил не более одного недочета.

ОПК-1, ОПК-8	Контрольная работа	Низкий – до 60 баллов (неудовлетворительно)	Контрольная работа не засчитывается если студент: <ul style="list-style-type: none"> • допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой пересекается пороговый показатель; • или если правильно выполнил менее половины работы.
		Пороговый – 61-75 баллов (удовлетворительно)	Если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: <ul style="list-style-type: none"> • не более двух грубых ошибок; • или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; • или не более двух-трех негрубых ошибок; • или одной негрубой ошибки и трех недочетов; • или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.
		Базовый – 76-84 баллов (хорошо)	Если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней: <ul style="list-style-type: none"> • не более одной негрубой ошибки и одного недочета; • . или не более двух недочетов.
		Высокий – 85-100 баллов (отлично)	Если студент: <ul style="list-style-type: none"> • выполнил работу без ошибок и недочетов; • допустил не более одного недочета.

6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт/экзамен.

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяется следующие критерии оценивания.

Критерии оценивания устного ответа на зачете

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

- 1) вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок;
- 2) показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;
- 3) продемонстрировано усвоение ранее изученных вопросов, сформированность компетенций, устойчивость используемых умений и навыков.

- 4) допускаются незначительные ошибки.

Оценка «не зачтено» выставляется, если:

- 1) не раскрыто основное содержание учебного материала;
- 2) обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала;
- 3) допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;
- 4) не сформированы компетенции, умения и навыки.

Критерии оценивания устного ответа на экзамене

Оценка 5 «отлично» выставляется студенту, если:

- а) представлен полный обоснованный ответ на первый теоретический вопрос;
- б) представлен полный обоснованный ответ на второй теоретический вопрос;
- в) верна решена задача;

Оценка 4 «хорошо» выставляется студенту, если:

- а) представлены верные обоснованные ответы по двум из трёх пунктов, а ответ по одному третьему пункту не полный;

Оценка 3 «удовлетворительно» выставляется, если представлен верный обоснованный ответ по одному из пунктов и имеются верные продвижения в решении задачи;

Оценка 2 «неудовлетворительно» выставляется студенту если не представлены верные ответы ни по одному из трёх пунктов билета.

Программа зачета (1 семестр)

1. Векторы. Сложение векторов. Вычитание векторов. Умножение вектора на число.
2. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы. Линейная зависимость векторов.
3. Базис векторного пространства. Координаты вектора.
4. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения векторов. Ортонормированный базис.
5. Аффинная, прямоугольная, полярная система координат. Простейшие задачи.
6. Алгебраическая форма комплексного числа. Построение комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
7. Извлечение квадратного корня из комплексного числа в алгебраической форме.
8. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме.
9. Формула Муавра. Извлечение корня n -ой степени из любого комплексного числа.
10. Изображение n корней из комплексного числа. Свойства корней.
11. Подстановки.
12. Определители различных порядков
13. Свойства определителей.
14. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителей по элементам строки и столбца.
15. Векторные пространства. N -мерные векторы и линейная зависимость.
16. Ранг системы векторов.
17. Матрица и ее ранг. Вычисление ранга матрицы. Базис в n -мерном пространстве.
18. Произведение матриц.
19. Обратная матрица
20. Системы линейных алгебраических уравнений
21. Метод Гаусса.
22. Теорема Крамера.
23. Теорема Кронекера-Капелли.

Программа экзамена (2 семестр)

1. Метод координат на плоскости. Преобразование системы координат.
2. Уравнения прямой на плоскости. Общее уравнение прямой на плоскости.
3. Прямая в системе координат на плоскости. Полуплоскости, определяемые прямой.
4. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
5. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
6. Угол между двумя прямыми на плоскости. Полярное уравнение прямой.
7. Нормальное уравнение прямой. Пучок прямых на плоскости.
8. Эллипс.
9. Гипербола.
10. Парабола.
11. Линии второго порядка в полярных координатах
12. Классификация линий второго порядка. Приведение линии второго порядка к каноническому виду.
13. Система координат в пространстве. Простейшие задачи в координатах. Скалярное произведение в пространстве.
14. Векторное произведение векторов.
15. Смешанное произведение векторов.
16. Задание плоскости точкой и направляющим подпространством. Задание плоскости тремя точками.
17. Задание плоскости точкой и вектором нормали. Задание плоскости «в отрезках». Параметрические уравнения плоскости. Общее уравнение плоскости.
18. Условие параллельности вектора и плоскости. Расположение плоскости в системе координат. Геометрический смысл многочлена $P(x, y, z) = Ax + By + Cz + D$.
19. Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
20. Задание прямой точкой и направляющим вектором, задание прямой двумя точками в пространстве.
21. Задание прямой двумя пересекающимися плоскостями.
22. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.
23. Угол между прямой и плоскостью. Угол между двумя прямыми в пространстве.
24. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Расстояние между скрещивающимися прямыми.
25. Уравнения перпендикуляра к двум скрещивающимся прямым. Уравнения перпендикуляра, опущенного из данной точки на данную прямую.
26. Поверхности 2-го порядка. Метод сечений.
27. Цилиндрические поверхности. Общее уравнение цилиндра.
28. Конические поверхности. Общее уравнение конуса.
29. Поверхности вращения. Сфера. Эллипсоид.
30. Однополостный гиперboloид. Двуполостный гиперboloид.
31. Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид.
32. Прямолинейные образующие поверхностей 2-го порядка.
33. Классификация квадрик.
34. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
35. Приведение квадрики к каноническому виду.

6.3 Оценочные средства для проверки уровня сформированности компетенций ОПК-1, ОПК-8.

Тест содержит следующие типы заданий

Тип задания	№ задания	Вес задания (балл)	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания / характеристика правильности ответа)
задания закрытого типа с выбором одного правильного (1 из 4)	1, 2, 3	1 балл	1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи
задания закрытого типа с выбором одного правильного ответа по схеме: «верно»/ «неверно»	4, 5	1 балл	1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи
задания закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов (3 из 6)	6, 7	2 балла	2 б – полное правильное соответствие (последовательность вариантов ответа может быть любой); 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи
задания закрытого типа на установление соответствия (4 на 4)	8, 9	2 балла	2 б – полное правильное соответствие; 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи
задание закрытого типа на установление последовательности	10, 11	2 балла	2 б – полное правильное соответствие; 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи
задания открытого типа с кратким ответом	12, 13	3 балла	3 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи.
задания открытого типа с развернутым ответом	14, 15	5 баллов	5 б – полное правильное соответствие; если допущена одна ошибка/неточность / ответ правильный, но не полный - 3 балла; если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует – 0 баллов

Формируемая компетенция	Индикаторы сформированности компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1оПК-1-знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования; ИД-2оПК-1-уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; ИД-3оПК-1-иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Задание 1

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

При вычислении произведения $A \cdot B$ матриц, если $A = \begin{pmatrix} 8 & -3 \\ -4 & 1 \end{pmatrix}$ и

$B = \begin{pmatrix} -1 & 5 & 0 \\ 4 & -6 & -2 \end{pmatrix}$ получится матрица, у которой

- 1) 2 строки и 3 столбца
- 2) 3 строки и 3 столбца
- 3) 2 строки и 2 столбца
- 4) 3 строки и 2 столбца

Ответ: 1.

Задание 2

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

Модуль смешанного произведения векторов позволяет вычислить

- 1) Объем тетраэдра
- 2) Площадь параллелограмма
- 3) Площадь поверхности параллелепипеда
- 4) Углы тетраэдра

Ответ: 1.

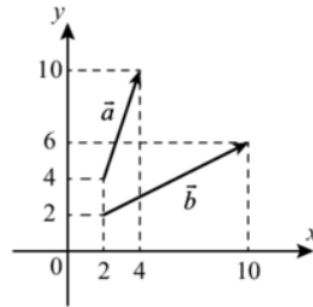
Задание 3

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

Найдите скалярное произведение векторов \vec{a} ; \vec{b}

- 1) 40
- 2) 8
- 3) 24
- 4) 50

Ответ: 1.



Задание 4

Верно ли следующее утверждение?

Рангом матрицы называется число ее независимых строк

Ответ: Верно.

Задание 5

Верно ли следующее утверждение?

Эксцентриситет гиперболы меньше 1.

Ответ: Неверно.

Задание 6

Внимательно прочитайте задание и укажите три правильных варианта ответа

В плоскости XOY задана прямая, ее аналитическое условие можно записать в виде:

- 1) $y = kx + b$
- 2) $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$

3) $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$

4) $y = \frac{1}{x}$

5) $x + y \leq 5$

6) $xy = -2$

Ответ: 1; 2; 3

Задание 7

Внимательно прочитайте задание и укажите три правильных варианта ответа

В ортонормированном базисе заданы векторы

$\vec{a} = (3; 2; -1)$ и $\vec{b} = (0; -4; 6)$. Координатами векторного произведения $[\vec{a}; \vec{b}]$ являются числа

1) 8

2) -18

3) -12

4) 16

5) 18

6) -14

Ответ: 1; 2; 3

Задание 8

Установите соответствие между уравнением и линией

$$\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1 : \text{Эллипс с фокусами на горизонтальной оси}$$

$$\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{36} = 1 : \text{Эллипс с фокусами на вертикальной оси}$$

$$\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1 : \text{Гипербола с фокусами на горизонтальной оси}$$

$$-\frac{x^2}{5} + \frac{y^2}{16} = 1 : \text{Гипербола с фокусами на вертикальной оси}$$

Задание 9

Установите соответствие между формулой и ее характеристикой

$a + ib$: алгебраическая форма комплексного числа

$\rho(\cos\varphi + i\sin\varphi)$: тригонометрическая форма комплексного числа

$\rho^n(\cos(n\varphi) + i\sin(n\varphi))$: формула Муавра

$\frac{(a+ib)(c-im)}{(c+im)(c-im)}$: формула деления комплексных чисел

Задание 10

Прочитайте текст и установите последовательность

Один из способов решения этой задачи имеет последовательность шагов, которые необходимо перечислить по порядку.

Найти радиус описанной окружности вокруг треугольника ABC , если $A(2; -7), B(-4; 5), C(9; -3)$

- 1 : Воспользоваться формулами $\begin{cases} x = \frac{x_1+x_2}{2} \\ y = \frac{y_1+y_2}{2} \end{cases}$
- 2 : Воспользоваться формулой $n_1 \cdot (x - x_0) + n_2 \cdot (y - y_0) = 0$
- 3 : Решить систему уравнений вида $\begin{cases} A_1x + B_1y + C_1 = 0 \\ A_2x + B_2y + C_2 = 0 \end{cases}$, чтобы найти точку
- 4 : Воспользоваться формулой $\rho(M_0, A)$

Задание 11

Прочитайте текст и установите последовательность

Один из способов решения этой задачи имеет последовательность шагов, которые необходимо перечислить по порядку. Найти обратную матрицу к данной квадратной матрице

- 1 : Вычислить определитель данной матрицы и сравнить с нулем
- 2 : Найти алгебраические дополнения всех элементов данной матрицы
- 3 : Составить транспонированную матрицу
- 4 : Найти произведение, одним из множителей которого является величина обратная определителю

Задание 12

Внимательно прочитайте задание и впишите правильный ответ:

Векторы параллельные одной плоскости называются _____
 Ответ: Коллинеарными.

Задание 13

Внимательно прочитайте задание и впишите правильный ответ:

Скалярное произведение равно нулю для _____ векторов
 Ответ: Перпендикулярных (ортогональных).

Задание 14

Внимательно прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ

Для то, чтобы построить сумму векторов по правилу параллелограмма необходимо
 Ответ: Отложить векторы от одной точки, достроить до параллелограмма и провести диагональ, выходящую из общего начала векторов.

Задание 15

Внимательно прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ

Что произойдет при перестановке соседних строк определителя?
 Ответ: Результат значения определителя изменится на противоположный.

Формируемая компетенция	Индикаторы сформированности компетенции
------------------------------------	--

<p>ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем</p>	<p>ИД-1опк-8-знать: математику, методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования;</p> <p>ИД-2опк-8-уметь: проводить моделирование процессов и систем с применением современных инструментальных средств;</p> <p>ИД-3опк-8-иметь навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.</p>
--	---

Тест содержит следующие типы заданий

Тип задания	№ задания	Вес задания (балл)	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания / характеристика правильности ответа)
задания закрытого типа с выбором одного правильного (1 из 4)	1, 2, 3	1 балл	1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи
задания закрытого типа с выбором одного правильного ответа по схеме: «верно»/ «неверно»	4, 5	1 балл	1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи
задания закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов (3 из 6)	6, 7	2 балла	2 б – полное правильное соответствие (последовательность вариантов ответа может быть любой); 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи
задания закрытого типа на установление соответствия (4 на 4)	8, 9	2 балла	2 б – полное правильное соответствие; 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи
задание закрытого типа на установление последовательности	10, 11	2 балла	2 б – полное правильное соответствие; 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи
задания открытого типа с кратким ответом	12, 13	3 балла	3 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи.
задания открытого типа с развернутым ответом	14, 15	5 баллов	5 б – полное правильное соответствие; если допущена одна ошибка/неточность / ответ правильный, но не полный - 3 балла; если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует – 0 баллов

Задание 1

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

Ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 & -2 & 9 \\ 0 & 5 & -3 & 4 & 2 \\ 0 & 0 & 9 & -6 & 6 \\ 0 & 0 & -3 & 2 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ равен числу

- 1) 3
- 2) 4
- 3) 5
- 4) 2

Ответ: 1.

Задание 2

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

При вычислении произведения $A \cdot B$ матриц, если $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -4 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -1 & -7 & 0 \\ 4 & -6 & -2 \end{pmatrix}$ получится матрица, у которой элемент, стоящий в первой строке во втором столбце равен

- 1) 4
- 2) -10
- 3) 30
- 4) 10

Ответ: 1.

Задание 3

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

Вычислить $z_1 \cdot z_2$, если $z_1 = 2 - i$, $z_2 = 3 + 4i$

- 1) $10 + 5i$
- 2) $2 - 5i$
- 3) $6 + i$
- 4) $4 + i$

Ответ: 1.

Задание 4

Верно ли следующее утверждение?

Среди сечений гиперболического параболоида нет эллипса.

Ответ: Верно.

Задание 5

Верно ли следующее утверждение?

Система линейных уравнений является однородной, если хотя бы в одном из уравнений системы свободный член равен нулю

Ответ: Неверно.

Задание 6

Внимательно прочитайте задание и укажите три правильных варианта ответа

При проведении каких операций над векторами в результате получается число?

- 1) Смешанное произведение векторов
- 2) Скалярное произведение векторов
- 3) Вычисление длины вектора
- 4) Векторное произведение векторов
- 5) Умножение вектора на число
- 6) Вычитание векторов

Ответ: 1; 2; 3.

Задание 7

Внимательно прочитайте задание и укажите три правильных варианта ответа

Если комплексные числа заданы в тригонометрической форме, то

- 1) При умножении комплексных чисел, заданных в тригонометрической форме их модули умножаются
- 2) При умножении комплексных чисел, заданных в тригонометрической форме их аргументы складываются
- 3) При делении комплексных чисел, заданных в тригонометрической форме их модули делятся
- 4) При умножении комплексных чисел, заданных в тригонометрической форме их модули складываются
- 5) При делении комплексных чисел, заданных в тригонометрической форме их аргументы делятся
- 6) При возведении в степень комплексных чисел, заданных в тригонометрической форме их аргументы возводятся в эту степень

Ответ: 1; 2; 3.

Задание 8

Установите соответствие между формулой и ее характеристикой

$\left(\begin{vmatrix} a_2 & a_3 \\ b_2 & b_3 \end{vmatrix}; \begin{vmatrix} a_3 & a_1 \\ b_3 & b_1 \end{vmatrix}; \begin{vmatrix} a_1 & a_2 \\ b_1 & b_2 \end{vmatrix} \right)$: вектор векторного произведения

$\sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}$: длина вектора

$a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3$: скалярное произведение векторов

$\begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix}$: смешанное произведение векторов

Задание 9

Установите соответствие между определителем и его значением

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix} = : 0$$

$$\begin{vmatrix} 0 & 2 & -3 \\ 0 & -5 & 6 \\ 2 & 8 & 9 \end{vmatrix} = : -6$$

$$\begin{vmatrix} 0 & 2 & 0 \\ 2 & -5 & 6 \\ 3 & 8 & 7 \end{vmatrix} = : 8$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -5 & 0 \\ 2 & 8 & 9 \end{vmatrix} = : -15$$

Задание 10

Прочитайте текст и установите последовательность

Один из способов решения этой задачи имеет последовательность шагов, которые необходимо перечислить по порядку

Вычислить $\sqrt[3]{a + bi}$

- 1 : Найти модуль комплексного числа, стоящего под корнем.
- 2 : Найти $\cos\varphi$, $\sin\varphi$ для тригонометрической формы комплексного числа
- 3 : Создать формулу угла
- 4 : Перебрать числа 0; 1; 2.

Задание 11

Прочитайте текст и установите последовательность

Один из способов решения этой задачи имеет последовательность шагов, которые необходимо перечислить по порядку

Исследовать на неопределенность систему линейных уравнений

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 = b_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = b_3 \end{cases}$$

- 1 : Найти ранг основной матрицы системы
- 2 : Найти ранг расширенной матрицы системы
- 3 : Сравнить ранги матриц между собой
- 4 : Сравнить ранги матриц с числом переменных системы

Задание 12

Внимательно прочитайте задание и впишите правильный ответ:

Матрица, полученная из данной матрицы заменой элементов строк элементами столбцов, называется _____

Ответ: Транспонированной.

Задание 13

Внимательно прочитайте задание и впишите правильный ответ:

Геометрическое место точек, сумма расстояний от каждой из которых до двух фиксированных точек фокусов есть величина постоянная, большая чем расстояние между точками фокусов называется _____

Ответ: Эллипсом.

Задание 14

Внимательно прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ

Среди действительных линий второго порядка точки фокусов имеют _____

Ответ: Эллипс, гипербола, парабола.

Задание 15

Внимательно прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ

Если ранг расширенной матрицы системы линейных уравнений равен рангу основной матрицы системы, то эта система уравнений _____

Ответ: имеет решения (является совместной).

6.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

Тема 1. Элементы векторной алгебры.

Расчетно-графическая работа по теме «Векторы на плоскости»

Вариант № 0

1. Дан правильный пятиугольник. Приняв $\overrightarrow{AB} = \vec{m}$, $\overrightarrow{CB} = \vec{n}$, $\overrightarrow{CD} = \vec{p}$, $\overrightarrow{DE} = \vec{q}$, $\overrightarrow{AE} = \vec{s}$. Постройте: $\vec{a} = 2\vec{n} + \vec{p} + \frac{1}{2}\vec{q} - \vec{s}$; $\vec{b} = \vec{m} - \vec{n} + \vec{p} + \vec{q} - 2\vec{s}$, $\vec{c} = \frac{1}{2}(\vec{m} - \vec{q}) + 2(\vec{p} - \vec{s}) + \vec{n}$.

2. Дан параллелограмм $ABCD$. Пусть $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$, $\overrightarrow{AD} = \vec{b}$. Разложите по векторам \vec{a} и \vec{b} векторы \overrightarrow{AC} и \overrightarrow{AN} , где N – середина \overrightarrow{DC} .

3. Проверьте, что векторы $\vec{e}_1 = (1; -1)$ и $\vec{e}_2 = (2; 3)$ образуют базис, и найдите разложение вектора \vec{a} по этому базису $\vec{a} = (-4; -11)$.

4. Найдите угол между векторами \vec{a} и $\vec{a} + \vec{b}$, где $\vec{a} = (2; 2)$ и $\vec{b} = (3; -2)$.

5. Найдите орт вектора $\vec{m} = 2\vec{a} + 3\vec{b}$, если $\vec{a} = (4; 1)$, $\vec{b} = (-2; 3)$.

6. Дан треугольник ABC . Найдите длину медианы AE , если $\overrightarrow{AB} = \vec{m} + 2\vec{n}$, $\overrightarrow{AC} = \vec{m} - 4\vec{n}$, где $|\vec{m}| = \sqrt{2}$, $|\vec{n}| = 1$, $\left(\vec{m}, \vec{n}\right) = \frac{\pi}{4}$.

Тема 2. Комплексные числа.

Индивидуальная работа по теме «Комплексные числа»

Вариант № 0

1. Вычислить значение выражения $5i^{44} - 8i^{371} + i^{92} - 2$.

2. Даны числа z_1 , z_2 и z_3 . Вычислить: а) $z_1^2 + \bar{z}_2$; б) $z_1 - z_3$;

в) $\bar{z}_1 z_2$; г) $\frac{z_1 |z_2|}{z_3}$; д) $\operatorname{Re} \frac{\bar{z}_1}{z_2}$; $z_1 = 56 - 33i$, $z_2 = -4 + 3i$, $z_3 = -28 - 45i$.

3. Решить уравнения. а) $z^2 + 2z + 5 = 0$; б) $z^2 + (2i - 3)z + 5 - i = 0$;

4. Представить комплексные числа в тригонометрической форме.

а) $-\frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{1}{4}i$; б) $3 \cos \frac{\pi}{6} - 3i \sin \frac{\pi}{6}$; в) $\sin \frac{5\pi}{6} + i \cos \frac{5\pi}{6}$;

5. Вычислить в тригонометрической форме. $\frac{(\sqrt{8} - \sqrt{8}i)^{17} (-\sqrt{3} + i)^{21}}{(2 - 2\sqrt{3}i)^{12}}$.

6. Найти значения корней. а) $\sqrt[4]{-4}$; б) $\sqrt[5]{32i}$; в) $\sqrt[6]{-2 + 2\sqrt{3}i}$.

Тема 3 Теория определителей

Индивидуальная работа по теме «Определители»

Вариант 0

Вычислить определители

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 7 & 3 & 2 & 6 \\ 8 & -9 & 4 & 9 \\ 7 & -2 & 7 & 3 \\ 5 & -3 & 3 & 4 \end{vmatrix}; \quad \text{б) } \begin{vmatrix} \frac{3}{2} & -\frac{9}{2} & -\frac{3}{2} & -3 \\ \frac{5}{3} & -\frac{8}{3} & -\frac{2}{3} & -\frac{7}{3} \\ \frac{4}{3} & -\frac{5}{3} & -1 & -\frac{2}{3} \\ 7 & -8 & -4 & -5 \end{vmatrix}; \quad \text{в) } \begin{vmatrix} -5 & 1 & 2 & 43 & 89 \\ 34 & 56 & 4 & 15 & 0 \\ 12 & 7 & -16 & -6 & 8 \\ 3 & -42 & 5 & 17 & -41 \\ -9 & 9 & 8 & 23 & -11 \end{vmatrix}.$$

Тема 4. Векторные пространства

Контрольная работа по теме «Матрицы»

Вариант 0.

1. Вычислить значение выражения $(4A - 3E)^T B$.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & -1 \\ -5 & -3 & -4 & 4 \\ 5 & 1 & 4 & -3 \\ -16 & -11 & -15 & 14 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -12 & 1 \\ 7 & -26 \\ 9 & 13 \\ -4 & -46 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислить обратную матрицу двумя способами и сделать проверку

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -13 & 32 & -41 \\ -5 & -3 & -4 & 4 \\ -5 & 11 & -4 & -13 \\ -7 & -11 & -15 & 14 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -20 & 51 \\ 17 & -2 \\ 4 & 18 \\ -1 & -4 \end{pmatrix}.$$

Тема 5. Системы линейных алгебраических уравнений

Индивидуальная работа по теме «Метод Гаусса»

Вариант 0.

Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\text{а) } \begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 + 3x_5 = 0, \\ 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 0, \\ 2x_1 + 2x_2 + 8x_3 - 3x_4 + 9x_5 = 0; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 3x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 - x_5 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + 7x_3 - 3x_4 + 5x_5 = -1, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 5x_4 - 7x_5 = 3, \\ 3x_1 - 2x_2 + 7x_3 - 5x_4 + 8x_5 = -2. \end{cases}$$

Тема 6. Метод координат на плоскости

Расчетно-графическая работа «Линии на плоскости»

Вариант 0.

Найти центр или вершину, полуоси, эксцентриситет, директрисы, фокусы, построить линию $(x-6)^2 - 3(y+4)^2 = 144$; $12(x-6)^2 + 3(y+6)^2 = 144$; $x^2 + x = y$

Тема 7. Метод координат в пространстве

Разноуровневые задачи и задания по теме «Прямая и плоскость»**Вариант № 0**

Даны вершины тетраэдра: A(2,-1,1), B(5,5,4), C(3,2,-1), D(4,1,3). Найти:

1. Уравнения ребер и граней.
2. Плоские углы при вершине D.
3. Уравнение высоты грани ABD
4. Углы между ребрами и основанием ABC.
5. Двугранные углы при основании ABC.
6. Площадь основания.
7. Объем тетраэдра.
8. Уравнение высоты из вершины D.
9. Длину высоты из вершины D.
10. Основание высоты из вершины D.

Тема 7. Метод координат в пространстве**Расчетно-графическая работа по теме «Поверхности второго порядка»****Вариант 0.**

Построить поверхности, заданные уравнениями:

$$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} + \frac{z^2}{25} = 1; \quad \frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} + \frac{z^2}{25} = 1; \quad \frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} - \frac{z^2}{4} = 1; \quad \frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{4} = z; \quad \frac{x^2}{9} - \frac{z^2}{16} = y$$

Контрольная работа (для ОЗО)**Вариант № 0**

1. Найти центр или вершину, полуоси, эксцентриситет, директрисы, фокусы, построить линию: $(x - 6)^2 - 3(y + 4)^2 = 144$;
2. Даны вершины тетраэдра: A(6;3;5), B(9;9;8), C(7;6;3), D(8;5;7). Найти:
 - 1) Длины ребер.
 - 2) Уравнения ребер.
 - 3) Уравнения граней.
 - 4) Углы между ребрами при вершине D.
 - 5) Двугранные углы при основании ABC.
 - 6) Площадь основания.
 - 7) Объем тетраэдра.
 - 8) Уравнения высоты тетраэдра из вершины D.
 - 9) Длину высоты тетраэдра из вершины D.
 - 10) Основание высоты тетраэдра из вершины D.
3. Исследовать и построить поверхности, заданные каноническими уравнениями:
 1. $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} + \frac{z^2}{4} = 1$; 2. $\frac{x^2}{4} + y^2 - \frac{z^2}{9} = 1$.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Официальный сайт БГПУ;
- Корпоративная сеть и корпоративная электронная почта БГПУ;
- Система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Система тестирования на основе единого портала «Интернет-тестирования в сфере образования www.i-exam.ru»;
- Система «Антиплагиат.ВУЗ»;
- Электронные библиотечные системы;
- Мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий;
- Тренажеры, виртуальные среды;

8. ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т.п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

9. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

9.1 Литература

1. *Кашапова, Ф. Р.* Высшая математика. Общая алгебра в задачах : учебное пособие для вузов / Ф. Р. Кашапова, И. А. Кашапов, Т. Н. Фоменко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 128 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09499-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492934> (дата обращения: 13.10.2022).
2. *Попов, В. Л.* Аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / В. Л. Попов, Г. В. Сухоцкий. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 232 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03003-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490156> (дата обращения: 13.10.2022).

9.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. Всероссийский образовательный портал «Информационно-коммуникационные технологии педагогам» - <https://edu-ikt.ru/>
2. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru>.
3. Российский портал открытого образования – <http://www.openet.ru/University.nsf/>
4. Федеральная университетская компьютерная сеть России – <http://www.runnet.ru/res>.
5. Портал Электронная библиотека: диссертации – <http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog>.
6. Портал научной электронной библиотеки – <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
7. Сайт библиотеки репринтных изданий. – Режим доступа: www.lawlibraru.ru.
8. Сайт Российской академии наук. – Режим доступа: <http://www.ras.ru/science/structure.aspx>.

9. Сайт Министерства науки и высшего образования РФ. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru>.
10. Сайт Министерства труда и социальной защиты РФ. – Режим доступа: <https://rosmintrud.ru>
11. Атанасян, Л.С. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов / Л.С. Атанасян, В.Т. Базылев. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
12. Атанасян, Л.С. Геометрия: учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов: в 2-х ч. / Л.С. Атанасян, В.Т. Базылев. – М.: Просвещение, 2008. – Ч.2. – 352с.
13. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
14. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
15. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел: учеб. пособие для студ. пед. ин-тов / Л. Я. Куликов. – М.: Высш. шк., 1979. - 559 с
16. Сборник типовых расчетов по высшей математике [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов. Ч. 1 / Федеральное агентство по образованию, МГИУ; под ред. В. Б. Миносцева. – 5-е изд., доп. - М.: МГИУ, 2007. – 544 с.
17. Баранова, Е. С. Практическое пособие по высшей математике. Типовые расчеты: учеб. пособие для студ. вузов / Е. С. Баранова, Н. В. Васильева, В. П. Федотов. – М.; СПб. [и др.]: Питер, 2008. – 319 с
18. Ефимов, Н.В. Краткий курс аналитической геометрии: учебник для студ. вузов / Н.В. Ефимов. – 13-е изд., стер. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 240 с.
19. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: уч. пособие для втузов / Д.В. Клетеник. – 17-е изд. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2007. – 200 с.
20. Гусак, А.А. Аналитическая геометрия и линейная алгебра: справочное пособие по решению задач / А.А. Гусак. – изд-е 2-е, стереотип. – Мн.: «ТетраСистемс», 2001. – 288 с.
21. Сборник задач по алгебре и аналитической геометрии: учеб. Пособие / А.А.Бурдун, Е.А. Мурашко, М.М. Токачев, А.С. Феденко; Под ред. А.С.Феденко. – 2-е изд. – Мн.: Універсітэцкае, 1999. – 302 с.
22. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учеб. для вузов / Д.В. Беклемишев. – 10-е изд., испр. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 304 с
23. Грешилов, А.А. Аналитическая геометрия. Векторная алгебра. Кривые второго порядка: Компьютерный курс: учеб. пособие / А.А. Грешилов, Т.И. Белова. – М.: Логос, 2004. – 128 с.
24. Днепровская, О.А. Аналитическая геометрия на плоскости: учебное пособие для студентов вузов / О.А. Днепровская, Н.В. Ермак, Е.В. Калабина. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2008. – 140 с.
25. Проскуряков, И.В. Сборник задач по линейной алгебре / И.В. Проскуряков. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382 с.
26. Глухов, М.М. Алгебра: в 2 т.: учебник для студ.вузов / М.М. Глухов; соавт. В.П. Елизаров, А.А. Нечаев. – М.: Гелиос АРВ, 2003. – Т.1. – 414 с.
27. Кострикин, А.И. Введение в алгебру: учебник для студ.ун-тов / А.И. Кострикин. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – Ч.1: Основы алгебры. – 271 с.
28. Ляпин, Упражнения по теории групп. / Е.С. Ляпин, А.Я. Айзенштат, М.М. Лесохин. – М.: Наука, 1967 – 112 с.

29. Проскуряков, И.В. Числа и многочлены / И.В. Проскуряков/– М.: Просвещение, 1965. – 89 с.
30. Ляпин, Е.С. Алгебра и теория чисел. / Е.С. Ляпин, А.Е. Евсеев М., Просвещение, 1974
31. Ильин, И.В. Высшая математика: учебник для студ.вузов / И.В. Ильин, А.В. Куркина. – М.: Проспект: Изд-во Моск. ун-та, 2007. – 591 с.

9.3 Электронно-библиотечные ресурсы

1. ЭБС «Юрайт». - Режим доступа: <https://urait.ru>
2. Полпред (обзор СМИ). - Режим доступа: https://polpred.com/news_

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютером(рами) с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, коммутатором для выхода в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами, учебно-наглядными пособиями (стенды, таблицы, мультимедийные презентации).

Для проведения практических занятий также используется аудитории, укомплектованные следующим оборудованием:

- Комплект столов письменных (2-мест.)
- Стол преподавателя
- Пюпитр
- Аудиторная доска
- Компьютер с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением
- Мультимедийный проектор
- Принтер лазерный
- Экспозиционный экран
- Ноутбук
- Учебно-наглядные пособия: таблицы, модели, мультимедийные презентации по дисциплине «Аналитическая геометрия»

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ и др.

Лицензионное программное обеспечение: операционные системы семейства Windows, Linux; офисные программы Microsoft office, Libreoffice, OpenOffice; Adobe Photoshop, Matlab, DrWeb antivirus и т.д .

Разработчик: Ермак Н.В, кандидат физико-математических наук, доцент

11. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 20__/20__ уч. г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20__/20__ уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № __ от «_» _____ 20__ г.). В РПД внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 1	
№ страницы с изменением:	
Исключить:	Включить:
№ изменения: 2	
№ страницы с изменением:	
Исключить:	Включить: