Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геометрии и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.7 Алгебра»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность
10.05.01 Компьютерная безопасность
(код и наименование специальности)

специализация №3 «Разработка защищенного программного обеспечения»
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация
Специалист по защите информации

Форма обучения
Очная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.7 Алгебра*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геометрии и компьютерных наук
наименование кафедры

протокол № 6 от "18" февраля 2022г.

Заведующий кафедрой
Кафедра геометрии и компьютерных наук — А.Е. Шухман
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент каф. геометрии и компьютерных наук — Г.А. Сикорская
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
10.05.01 Компьютерная безопасность — И.В. Влацкая
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
И.В. Крючкова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации 142670

© Сикорская Г.А., 2022
© ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- формирование у студентов готовности к решению учебно-профессиональных задач в области алгебры, необходимых для использования в других дисциплинах;
- формирование соответствующих компетенций согласно требованиям основной образовательной программы (ООП) подготовки бакалавров по направлению 10.05.01 Компьютерная безопасность.

Задачи:

- приобретение обучающимися знаний в области теоретических основ алгебры и теории чисел, как теоретической базы для изучения последующих дисциплин профессионального цикла;
- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике с применением интерактивных методов и закреплением соответствующих компетенций согласно ООП подготовки бакалавров по направлению 10.05.01 Компьютерная безопасность.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.8 Геометрия, Б1.Д.Б.10 Дискретная математика, Б1.Д.Б.11 Математическая логика и теория алгоритмов, Б1.Д.Б.12 Физика, Б1.Д.Б.15 Численный анализ, Б1.Д.Б.32 Методы и средства криптографической защиты информации, Б1.Д.Б.34 Теоретико-числовые методы в криптографии, Б1.Д.В.4 Нечеткие множества и нечеткая логика, Б1.Д.В.Э.2.2 Методы оптимизации, Б1.Д.В.Э.3.2 Безопасные распределенные системы*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-3 Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3-В-4 Знает основные свойства важнейших алгебраических систем: групп, колец, полей ОПК-3-В-5 Умеет производить стандартные алгебраические операции в основных числовых и конечных полях, кольцах, а также оперировать с подстановками, многочленами, матрицами, в том числе с использованием компьютерных программ ОПК-3-В-6 Владеет навыками решения стандартных задач в векторных пространствах и методами нахождения канонических форм линейных преобразований	**Знать:** математические понятия и символику, виды взаимосвязей между изучаемыми параметрами и утверждениями, математические методы решения задач алгебры **Уметь:** выстраивать аргументацию при доказательстве, распознавать логически некорректные суждения, решать задачи, используя действия над числами **Владеть:** расчетами по формулам, составлять зависимости между величинами с помощью формул, формировать и исследовать модели на базе аппарата линейной алгебры

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**	**108**	**324**
Контактная работа:	**53,25**	**53,25**	**53,25**	**159,75**
Лекции (Л)	18	18	18	54
Практические занятия (ПЗ)	34	34	34	102
Консультации	1	1	1	3
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,25	0,75
Самостоятельная работа: *- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю;* *-подготовка к тестированию;* *- выполнение творческий заданий.*	**54,75**	**54,75**	**54,75**	**164,25**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	**экзамен**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные алгебраические структуры	22	2	4		16
2	Поле комплексных чисел	20	4	6		10
3	Кольцо многочленов	22	4	8		10
4	Матрицы и определители	22	4	8		10
5	Системы линейных уравнений	22	4	8		10
	Итого:	108	18	34		56

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Линейное пространство.	22	4	8		10
7	Евклидово и унитарное пространство	20	2	6		12
8	Линейные операторы	24	6	8		10
9	Квадратичные формы	20	4	8		10

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
10	Введение в теорию графов	22	2	4		14
	Итого:	108	18	34		56

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
11	Теория делимости	12	2	4		6
12	Важнейшие функции в теории чисел	12	2	2		8
13	Сравнения. Вычеты	12	2	4		6
14	Сравнения с одним неизвестным. Системы сравнений с одним неизвестным	14	2	6		6
15	Основы общей теории групп	16	4	6		6
16	Группы преобразований	14	2	4		8
17	Представления групп	14	2	4		8
18	Кольца, поля	14	2	4		8
	Итого:	108	18	34		56
	Всего:	324	54	102		168

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Основные алгебраические структуры	Множества. Числовые множества. Понятие алгебраической операции, группы, кольца, поля.
2	Поле комплексных чисел	Понятие комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Действия над комплексными числами. Возведения в степень и извлечение корней из комплексных чисел.
3	Кольцо многочленов	Многочлены: основные понятия, делимость, свойства корней. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. НОК и НОД многочленов. Разложение рациональных дробей на простейшие.
4	Матрицы и определители	Матрицы. Виды матриц и операции над ними. Элементарные преобразования матриц, приведение к треугольному виду, транспонирование матриц; их свойства.

		Определители: формулы для вычисления определителей 1,2,3 порядков. Свойства определителей. Дополнительный минор и алгебраические дополнения для элемента определителя, их свойства. Обратная матрица: определение, свойства, вывод формулы для вычисления. Матричные уравнения. Ранг матрицы, базисный минор. Различные теоремы о рангах.
5	Системы линейных уравнений	Системы m линейных уравнений с n неизвестными: основные определения, классификация, метод Гаусса, формула Крамера для решения системы n линейных уравнений с n неизвестными. Применение обратных матриц для решения систем. Теорема Кронекера - Капелли о совместности неоднородной системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.
6	Линейное пространство.	Линейное пространство: определение, примеры линейных пространств. Понятие линейной зависимости независимости системы векторов, критерий линейной зависимости системы векторов, базис. Матрица перехода от одного базиса к другому. Линейное подпространство.
7	Евклидово пространство	Евклидово пространство. Неравенство Коши-Буняковского. Матрица Грамма скалярного произведения, ее свойства. Ортогональный и ортонормированный базис. Процесс ортогонализации. Ортогональные операторы, их свойства. Ортогональные матрицы.
8	Линейные операторы в линейном пространстве	Линейные операторы в линейных пространствах: определение, матрица, критерий невырожденности, инвариантность определителя матрицы линейного преобразования, формула для связи матриц одного и того же линейного преобразования в двух различных базисах одного и того же конечномерного линейного пространства. Собственные векторы и собственные значения линейного преобразования. Характеристический многочлен линейного оператора. Существование базиса из собственных векторов.
9	Квадратичные формы	Квадратичные формы: определение, свойства. Приведение квадратичной формы в евклидовом пространстве к каноническому виду. Закон инерции. Критерий Сильвестра положительной определенности квадратичной формы.
10	Введение в теорию графов	Основные понятия и определения: понятие графа, вершины, ребра, дуги, ориентированные и неориентированные графы, простой граф, петли, кратные ребра, виды графов, подграфы и дополнения, операции над графами. Степени вершин. Теорема Эйлера. Способы задания графов.
11	Теория делимости	Основные понятия и теоремы. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное. Простые числа. Единственность разложения на простые сомножители. Непрерывные дроби и их связь с алгоритмом Евклида.
12	Важнейшие функции в теории чисел	Функции [x] и {x}.Мультипликативные функции. Число делителей и сумма делителей. Функция Мёбиуса. Функция Эйлера.

13	Сравнения	Основные понятия. Свойства сравнений. Полная система вычетов. Приведенная система вычетов. Теоремы Эйлера и Ферма.
14	Сравнения с одним неизвестным	Основные понятия. Сравнения первой степени. Система сравнений первой степени.
15	Основы общей теории групп	Понятие группы. Примеры групп. Простейшие свойства групп. Симметрическая группа. Перестановки, действия над ними. Инверсия, число инверсий перестановки. Гомоморфизмы групп. Подгруппы и смежные классы. Теорема Лагранжа. Циклические группы. Нормальные делители и факторгруппы. Классические группы матриц.
16	Группы преобразований	Примеры групп преобразований, классические линейные группы. Группа движений и группа аффинных преобразований. Группы симметрий правильных многоугольников и многогранников в трёхмерном пространстве.
17	Представления групп	Линейные представления групп. Терминология. Матрицы линейных преобразований. Эквивалентные представления. Приводимые и неприводимые представления. Характеры. Примеры представлений групп.
18	Кольца, поля	Понятие кольца, простейшие свойства кольца, гомоморфизмы колец. Подкольца. Идеалы кольца. Сравнения и классы вычетов по идеалу. Факторкольцо. Евклидовы кольца. Область целостности. Поле частных области целостности. Характеристика поля.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Множества. Числовые множества.	2
2	1	Понятие алгебраической операции, группы, кольца, поля.	2
3	2	Понятие комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Действия с комплексными числами, заданными алгебраической формой.	2
4	2	Полярная система координат. Тригонометрические форма записи комплексного числа. Формулы перехода.	2
5	2	Возведение в степень и извлечение корней из комплексных чисел. Корень из единицы.	2
6	3	Понятие многочлена от одной переменной. Операции над многочленами и их свойства. Деление многочленов	2
7	3	Деление многочленов с остатком, алгоритм Евклида. НОД многочленов. Теорема Безу. Корни многочлена, кратность корня, производная многочлена.	2
8	3	Схема Горнера. Неприводимые многочлены. Разложение многочлена в произведение неприводимых множителей. Формулы Виета.	2
9	3	Уравнения третьей и четвёртой степеней Многочлены от нескольких переменных. Симметрические многочлены.	2
10	4	Виды матриц и операции над ними. Элементарные преобразования матриц, приведение к треугольному виду, транспонирование матриц..	2
11	4	Определитель, свойства. Вычисление определителей	2
12	4	Вычисление обратной матрицы. Матричные уравнения. Ранг матрицы, базисный минор.	2
13	4	Определитель Вандермонда. Теорема Лапласа.	2
14	5	Системы m линейных уравнений с n неизвестными: основные определения, классификация, метод Гаусса.	2
15	5	Формула Крамера для решения системы n линейных уравнений с n неизвестными. Применение обратных матриц для решения систем.	2
16	5	Теорема Кронекера - Капелли о совместности неоднородной системы линейных уравнений. Приложение определителей к исследованию и решению систем линейных уравнений	2
17	5	Построение фундаментальной системы решений СЛУ.	2
18	6	Понятие линейного пространства. Линейная зависимость векторов. Размерность и базис линейного пространства	2
19	6	Ранг системы векторов линейного пространства	2
20	6	Матрица перехода от базиса к базису. Преобразование координат вектора.	2
21	6	Изоморфизм линейных пространств. Подпространство линейного пространства. Линейная оболочка системы векторов. Пересечение подпространств. Сумма подпространств.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
22	7	Определение евклидовых пространств. Ортогональные вектора. Система ортогональных векторов. Норма вектора евклидова пространства.	2
23	7	Угол между двумя векторами евклидова пространства. Ортонормированный базис.	2
24	7	Понятие унитарного пространства. Изоморфизм евклидовых (унитарных) пространств	2
25	8	Линейный оператор. Основные определения. Связь между координатами вектора и его образа. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису	2
26	8	. Ядро и область значений линейного оператора. Характеристический многочлен, характеристическое уравнение линейного оператора.	2
27	8	Собственные векторы линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы симметрической матрицы.	2
28	8	Диагонализируемость линейного оператора. Действия над линейными операторами. Оператор, обратный данному линейному оператору	2
29	9	Квадратичные формы: определение, свойства. Преобразование квадратичной формы линейным однородным оператором.	2
30	9	Нормальный вид квадратичной формы. Закон инерции квадратичных форм.	2
31	9	Знакоопределенные квадратичные формы. Приведение квадратичной формы в евклидовом пространстве к каноническому виду.	2
32	10	Понятие графа, вершины, ребра, дуги, ориентированные и неориентированные графы, простой граф, петли, кратные ребра, виды графов, подграфы и дополнения,.	2
33	10	Операции над графами. Степени вершин.	2
34	10	Теорема Эйлера. Способы задания графов.	2
35	11	Основные понятия и теоремы. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное. Простые числа.	2
36	11	Единственность разложения на простые сомножители. Непрерывные дроби и их связь с алгоритмом Евклида.	2
37	12	Функции [x] и {x}.Мультипликативные функции. Число делителей и сумма делителей. Функция Мёбиуса. Функция Эйлера.	2
38	13	Основные понятия. Свойства сравнений. Полная система вычетов. Приведенная система вычетов.	2
39	13	Теоремы Эйлера и Ферма.	2
40	14	Основные понятия. Сравнения первой степени. Система сравнений первой степени.	2
41	14	Сравнений любой степени по простому модулю.	2
42	14	Сравнения любой степени по составному модулю.	2
43	15	Понятие группы. Примеры групп. Простейшие свойства групп.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
44	15	Симметрическая группа. Перестановки, действия над ними. Инверсия, число инверсий перестановки.	2
45	15	Гомоморфизмы групп. Подгруппы и смежные классы	2
46	16	Примеры групп преобразований, классические линейные груп-пы. Группа движений и группа аффинных преобразований. Группы симметрий правильных многоугольников в трёхмерном пространстве	2
47	16	Группы симметрий правильных многогранников в трёхмерном пространстве. Классификация движений плоскости и трёхмерного пространства.	2
48	17	Линейные представления групп. Терминология Матрицы линейный преобразований. Эквивалентные представления	2
49	17	Приводимые и неприводимые представления. Характеры. Примеры представлений групп.	2
50	18	Понятие кольца, простейшие свойства кольца, гомоморфизмы колец. Подкольца. Идеалы кольца. Сравнения и классы вычетов по идеалу. Факторкольцо. Евклидовы кольца.	2
51	18	Область целостности. Поле частных области целостности. Характеристика поля.	2
		Итого:	102

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Алферова, З.В. Алгебра и теория чисел. Учебно-методический комплекс / З.В. Алферова, Э.Л. Балюкевич, А.Н. Романников. - М. : Евразийский открытый институт, 2011. - 279 с. - ISBN 978-5-374-00535-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90645

2. Кострикин, А.И. Введение в алгебру : учебник / А.И. Кострикин. - М. : МЦНМО, 2009. - Ч. 1. Основы алгебры. - 273 с. - ISBN 978-5-94057-453-8 ; То же [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=63140

3. Сикорская, Г.А. Алгебра и теория чисел [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии / Г. А. Сикорская; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2017. - ISBN 978-5-7410-1943-6. - 304 с- Загл. с тит. экрана. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/61594_20180117.pdf

5.2 Дополнительная литература

1. Кострикин, А.И. Сборник задач по алгебре: в 2-х т. / ред. А.И. Кострикин. - Москва: Физматлит, 2007. - Т. 1. - Ч. I. и II. Основы алгебры. Линейная алгебра и геометрия.- 263 с. - ISBN 978-5-9221-0583-5; То же [Электронный ресурс]. – режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82941

2. Виноградов, И.М., Кострикин, А.И. Введение в алгебру : учебник / А.И. Кострикин. - М. : МЦНМО, 2009. - Ч. 2. Линейная алгебра. - 368 с. - ISBN 978-5-94057-454-5 ; То же [Электронный ресурс].Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=63144
3. Ильин, В.А. Линейная алгебра : учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 6-е изд., стереотип. - М. : Физматлит, 2010. - 278 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 4). - ISBN 978-5-9221-0481-4 ; То же [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=68974
4. Проскуряков, И. В. Сборник задач по линейной алгебре [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. В. Проскуряков .- 9-е изд. - М. : Бином, 2005. - 383 с. - (Классический университетский учебник) - ISBN 5-94774-209-8.
5. Сикорская, Г. А. Теория чисел [Электронный ресурс] : практикум для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии / Г. А. Сикорская; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2021. - ISBN 978-5-7410-2563-5. - 156 с- Загл. с тит. экрана. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/141866_20210331.pdf
6. Сикорская, Г. А. Практикум по алгебре и геометрии [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов трансп. фак. / Г. А. Сикорская, Г. Н. Локтионова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ. - 2008. - ISBN 978-5-7410-0710-5. - 354 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2597_20110923.pdf
7. Сикорская, Г. А. Многочлены от одной переменной [Электронный ресурс] : компьютерный лабораторный практикум / Г. А. Сикорская, Д. И. Парфенов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2016. - 5 с- Загл. с тит. экрана. – Режим доступа: http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=1280
8. Сикорская, Г. А. Обучающий курс "Комплексные числа" [Электронный ресурс] : компьютерный лабораторный практикум / Г. А. Сикорская, Д. И. Парфёнов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - 5 с - Загл. с тит. экрана. – Режим доступа: https://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=950
9. Сикорская, Г. А. Обучающий курс "Линейная алгебра" [Электронный ресурс] : компьютерный лабораторный практикум / Г. А. Сикорская, Д. И. Парфёнов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2014. - 5 с- Загл. с тит. экрана. – Режим доступа: https://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=948

5.3 Периодические издания

1. Алгебра и анализ: журнал.-М.:Агенство"Роспечать".
2. Дискретная математика: журнал. - М.: Агенство "Роспечать".
3. Алгебра и логика: журнал. - М.: Агенство "Роспечать".
4. Математика: реферативный журнал. - М.: Агенство "Роспечать".

5.4 Интернет-ресурсы

https://openedu.ru/course/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Высшая математика. I семестр», « Линейная алгебра», « Диофантовы уравнения»;
https://universarium.org/catalog - «Универсариум», Курсы, МООК: «Теория чисел»;
https://www.lektorium.tv/mooc - «Лекториум», МООК: «Теория сравнений».
http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm – международный научно-образовательный сайт «Мир математических уравнений», который содержит обширную учебную физико-математическую библиотеку и предназначен для широкого круга ученых, преподавателей вузов, инженеров, аспи-рантов и студентов в различных областях математики и других наук; все ресурсы сайта являются бесплатными для его пользователей).

https://arxiv.org/ – крупнейший бесплатный архив электронных публикаций научных статей и их препринтов по физике, математике, астрономии, информатике и биологии.
«Высшая алгебра» [Электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе https://www.lektorium.tv/mooc – «Лекториум» / Разработчик курса: Математическая лаборатория им. П.Л. Чебышева, режим доступа: https://www.lektorium.tv/course/26552

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. OpenOffice/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Бесплатное средство просмотра файлов PDF Adobe Reader.
4. SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: https://www.scopus.com/, в локальной сети ОГУ.
5. Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа: http://apps.webofknowledge.com/, в локальной сети ОГУ.
6. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru [Электронный ресурс]: профессиональная база данных для математиков – Режим доступа: http://www.mathnet.ru/index.phtml/?option_lang=rus

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

1. Сикорская, Г. А. Готовимся к зачету по алгебре и геометрии [Текст] : учеб. пособие для студентов трансп. фак. / Г. А. Сикорская, Г. Н. Локтионова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. - 204 с. - Библиогр.: с. 200. - Прил.: с. 201-203. - ISBN 978-5-7410-0706-8. Стр. 5-67,92-156,179-199. (материал к индивидуальной домашней работе №1)

2. Сикорская, Г. А. Алгебра и теория чисел. Индивидуальная домашняя контрольная работа № 2 [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии / Г. А. Сикорская; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. алгебры и дискрет. математики. - Оренбург : ОГУ. - 2017. - 29 с - Загл. с тит. экрана. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/36593_20170519.pdf

3. Сикорская, Г.А. Практикум по линейной алгебре : методические указания / Г.А. Сикорская. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – Часть 1. – 71 с.

4. Сикорская, Г.А. Практикум по линейной алгебре : методические указания / Г.А. Сикорская. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – Часть 2. – 47 с.

5. Сикорская, Г.А. Практикум по линейной алгебре : методические указания / Г.А. Сикорская. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – Часть 3. – 53 с.