

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УиЗИ  
Заведующий кафедрой УиЗИ



Л.А. Баранов

17 мая 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

22 мая 2019 г.



Кафедра «Высшая и вычислительная математика»

Автор Ряднов Александр Васильевич, к.ф.-м.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Алгебра**

Специальность:	<u>10.05.01 – Компьютерная безопасность</u>
Специализация:	<u>Информационная безопасность объектов информатизации на базе компьютерных систем</u>
Квалификация выпускника:	<u>Специалист по защите информации</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">О.А. Платонова</p>
--	---

Москва 2019 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) алгебра являются:

- ? развитие абстрактного мышления;
- ? формирование представлений об общности математических понятий;
- ? формирования знаний основных элементов алгебры;
- ? овладение методами исследования и решения математических задач;
- ? выработка умений самостоятельно расширять математические знания;
- ? формирование математической культуры и грамотности;
- ? формирование теоретических знаний, практических умений и навыков, необходимых для учебной и профессиональной деятельности.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Алгебра" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

### **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-3 Способен на основании совокупности существующих математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач защиты информации	ОПК-3.1 Применяет систему фундаментальных знаний? (математических, естественнонаучных и инженерных) для формулирования и решения проблем задач защиты информации. ОПК-3.2 Применяет методы математического моделирования для формализации содержательно отчетливо сформулированных проблем.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

14 зачетных единиц (504 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов			
	Всего по учебному плану	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3
Контактная работа	166	56,15	56,15	54,15
Аудиторные занятия (всего):	166	56	56	54
В том числе:				
лекции (Л)	92	28	28	36
практические (ПЗ) и семинарские (С)	74	28	28	18
Самостоятельная работа (всего)	266	88	52	126
Экзамен (при наличии)	72	36	36	0
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	504	180	144	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	14.0	5.0	4.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО, ЭК	ЭК	ЭК	ЗаО

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Раздел 1 Введение в математику	6		8		30	44	
2	1	Тема 1.1 Элементы теории множеств. Элементы математической логики.	2					2	
3	1	Тема 1.3 Элементы комбинаторики.	2					2	
4	1	Тема 1.4 Отношение на множестве	2					2	
5	1	Раздел 2 Алгебраические структуры.	8		6		38	52	ПК1
6	1	Тема 2.1 Бинарная алгебраическая операция.	0				2	2	
7	1	Тема 2.2 Группоид, полугруппа, группа.	2					2	
8	1	Тема 2.3 Кольца, поля.	2					2	
9	1	Тема 2.4 Подгруппы, подкольца, подполя.	0				2	2	
10	1	Тема 2.5 Упорядоченное поле. Изоморфизм алгебраических структур.	2					2	
11	1	Тема 2.6 Поле комплексных чисел.	2					2	
12	1	Тема 2.7 Поле комплексных чисел.	0					0	
13	1	Раздел 3 Матрицы, определители. Системы линейных уравнений.	14		14		20	48	ПК2
14	1	Тема 3.1 Перестановки и подстановки. Группа подстановок.	2					2	
15	1	Тема 3.2 Определители $n$ -ого порядка. Свойства. Миноры и алгебраические дополнения.	2					2	
16	1	Тема 3.3 Алгебра матриц.	2					2	
17	1	Тема 3.4 Правило Крамера.	2					2	
18	1	Тема 3.5 $n$ -мерные арифметические пространства. Свойства.	2					2	
19	1	Тема 3.6 Базис системы векторов.	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	1	Тема 3.7 Метод Гаусса.	2					2	
21	1	Раздел 4 ЭКЗАМЕН						36	ЭК
22	2	Раздел 5 Векторные пространства.	8		12		12	32	
23	2	Тема 5.1 Линейные пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.	2					2	
24	2	Тема 5.2 Изоморфизм линейных пространств. Связь между базисами линейного пространства.	0				2	2	
25	2	Тема 5.3 Координаты вектора в новом базисе.	2					2	
26	2	Тема 5.4 Линейные подпространства.	2					2	
27	2	Тема 5.5 Действия над линейными подпространствами.	0				2	2	
28	2	Тема 5.6 Приложение теории линейных пространств к решению систем линейных уравнений.	2					2	
29	2	Раздел 6 Линейные операторы.	8		10		16	34	ПК1
30	2	Тема 6.1 Понятие линейного оператора. Свойства. Матрица линейного оператора.	0				2	2	
31	2	Тема 6.2 Изменение матрицы линейного оператора при переходе к другим базисам.	2					2	
32	2	Тема 6.3 Ранг и дефект линейного оператора.	0				2	2	
33	2	Тема 6.4 Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.	2					2	
34	2	Тема 6.5 Линейные операторы с простым спектром.	2					2	
35	2	Тема 6.6 Линейная алгебра линейных операторов.	2					2	
36	2	Раздел 7	8		4		15	27	ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Теория чисел							
37	2	Тема 7.1 Система натуральных чисел. Кольцо целых чисел. Свойства.	2					2	
38	2	Тема 7.2 Теория делимости в кольце целых чисел.	2					2	
39	2	Тема 7.3 НОД и его свойства. Основная теорема арифметики.	2					2	
40	2	Тема 7.4 Взаимно простые числа. НОК и его свойства.	2					2	
41	2	Раздел 8 Элементы теории сравнений.	4		2		9	15	
42	2	Тема 8.1 Элементы теории сравнений в кольце целых чисел. Свойства.	2					2	
43	2	Тема 8.2 Кольцо классов вычетов. Полная и приведенная система вычетов.	2					2	
44	2	Раздел 9 ЭКЗАМЕН						36	ЭК
45	3	Раздел 10 Кольцо многочленов	12		10		34	56	
46	3	Тема 10.1 Многочлены над областью целостности.	2					2	
47	3	Тема 10.2 Понятие делимости в кольце многочленов. Свойства делимости.	2					2	
48	3	Тема 10.3 К- кратные корни многочлена.	2					2	
49	3	Тема 10.4 Приводимые и неприводимые многочлены. К-кратные множители многочлена.	2					2	
50	3	Тема 10.5 Многочлены над полем комплексных чисел. Многочлены с целыми коэффициентами. Нахождение рациональных корней многочлена.	2					2	
51	3	Тема 10.6 Многочлены от нескольких переменных. Симметрические	2		2			4	



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		многочлены.							
52	3	Раздел 11 Сравнение с неизвестными.	12		4		19	35	ПК1
53	3	Тема 11.1 Конечные цепные дроби.	2					2	
54	3	Тема 11.2 Сравнение с неизвестной. Сравнение первой степени.	2					2	
55	3	Тема 11.3 Порядок числа и классов вычетов.	2					2	
56	3	Тема 11.4 Индексы, свойства индексов.	2					2	
57	3	Тема 11.5 Двучленные сравнения.	4					4	
58	3	Раздел 12 Кольца.	6		4		30	40	
59	3	Тема 12.1 Идеалы кольца. Фактор-кольцо.	2					2	
60	3	Тема 12.2 Поле частных области целостности.	2					2	
61	3	Тема 12.3 Кольца главных вычетов. Кольца главных идеалов.	2					2	
62	3	Раздел 13 Группы	6				43	49	ЗаО, ПК2
63	3	Тема 13.1 Полугруппы и моноиды. Циклические группы.	2					2	
64	3	Тема 13.2 Подгруппы и смежные классы.	2					2	
65	3	Тема 13.3 Нормальные делители и фактор-группы.	2				10	12	
66		Всего:	92		74		266	504	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 74 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	1	РАЗДЕЛ 1 Введение в математику	Элементы теории множеств.	2
2	1	РАЗДЕЛ 1 Введение в математику	Элементы математической логики.	2
3	1	РАЗДЕЛ 1 Введение в математику	Элементы комбинаторики.	2
4	1	РАЗДЕЛ 1 Введение в математику	Отношение на множестве	2
5	1	РАЗДЕЛ 2 Алгебраические структуры.	Бинарная алгебраическая операция.	2
6	1	РАЗДЕЛ 2 Алгебраические структуры.	Группоид, полугруппа, группа.	2
7	1	РАЗДЕЛ 2 Алгебраические структуры.	Поле комплексных чисел.	2
8	1	РАЗДЕЛ 3 Матрицы, определители. Системы линейных уравнений.	Перестановки и подстановки. Группа подстановок.	2
9	1	РАЗДЕЛ 3 Матрицы, определители. Системы линейных уравнений.	Определители $n$ – ого порядка. Свойства. Миноры и алгебраические дополнения.	2
10	1	РАЗДЕЛ 3 Матрицы, определители. Системы линейных уравнений.	Алгебра матриц.	2
11	1	РАЗДЕЛ 3 Матрицы, определители. Системы линейных уравнений.	Правило Крамера.	2
12	1	РАЗДЕЛ 3 Матрицы, определители. Системы линейных уравнений.	$n$ -мерные арифметические пространства. Свойства.	2
13	1	РАЗДЕЛ 3 Матрицы, определители. Системы линейных уравнений.	Базис системы векторов.	2
14	1	РАЗДЕЛ 3 Матрицы, определители. Системы линейных уравнений.	Метод Гаусса.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
15	2	РАЗДЕЛ 5 Векторные пространства.	Линейные пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.	2
16	2	РАЗДЕЛ 5 Векторные пространства.	Изоморфизм линейных пространств. Связь между базисами линейного пространства.	2
17	2	РАЗДЕЛ 5 Векторные пространства.	Координаты вектора в новом базисе.	2
18	2	РАЗДЕЛ 5 Векторные пространства.	Линейные подпространства.	2
19	2	РАЗДЕЛ 5 Векторные пространства.	Действия над линейными подпространствами.	2
20	2	РАЗДЕЛ 5 Векторные пространства.	Приложение теории линейных пространств к решению систем линейных уравнений.	2
21	2	РАЗДЕЛ 6 Линейные операторы.	Понятие линейного оператора. Свойства. Матрица линейного оператора.	2
22	2	РАЗДЕЛ 6 Линейные операторы.	Изменение матрицы линейного оператора при переходе к другим базисам.	2
23	2	РАЗДЕЛ 6 Линейные операторы.	Ранг и дефект линейного оператора.	2
24	2	РАЗДЕЛ 6 Линейные операторы.	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.	2
25	2	РАЗДЕЛ 6 Линейные операторы.	Линейная алгебра линейных операторов.	2
26	2	РАЗДЕЛ 7 Теория чисел	Теория делимости в кольце целых чисел.	2
27	2	РАЗДЕЛ 7 Теория чисел	Взаимно простые числа. НОК и его свойства.	2
28	2	РАЗДЕЛ 8 Элементы теории сравнений.	Элементы теории сравнений в кольце целых чисел. Свойства.	2
29	3	РАЗДЕЛ 10 Кольцо многочленов	Многочлены от нескольких переменных. Симметрические многочлены.	2
30	3	РАЗДЕЛ 10 Кольцо многочленов	Многочлены над областью целостности. Понятие делимости в кольце многочленов. Свойства делимости.	2
31	3	РАЗДЕЛ 10 Кольцо многочленов	К- кратные корни многочлена.	2
32	3	РАЗДЕЛ 10 Кольцо многочленов	Многочлены над полем комплексных чисел. Многочлены с целыми коэффициентами. Нахождение рациональных корней многочлена.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
33	3	РАЗДЕЛ 10 Кольцо многочленов	Многочлены от нескольких переменных. Симметрические многочлены.	2
34	3	РАЗДЕЛ 11 Сравнение с неизвестными.	Конечные цепные дроби. Сравнение с неизвестной.	2
35	3	РАЗДЕЛ 11 Сравнение с неизвестными.	Сравнение первой степени. Порядок числа и классов вычетов. Индексы, свойства индексов. Двучленные сравнения.	2
36	3	РАЗДЕЛ 12 Кольца.	Поле частных области целостности.	2
37	3	РАЗДЕЛ 12 Кольца.	Кольца главных вычетов. Кольца главных идеалов.	2
ВСЕГО:				74/ 0

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

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

- информационно-коммуникационные технологии;
- технология индивидуализации обучения;
- коллективный способ обучения;
- технология саморазвития;
- технология сотрудничества;

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	РАЗДЕЛ 1 Введение в математику	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	30
2	1	РАЗДЕЛ 2 Алгебраические структуры.	Бинарная алгебраическая операция.	2
3	1	РАЗДЕЛ 2 Алгебраические структуры.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	15
4	1	РАЗДЕЛ 2 Алгебраические структуры.	Поле комплексных чисел.	4
5	1	РАЗДЕЛ 2 Алгебраические структуры.	Упорядоченное поле. Изоморфизм алгебраических структур.	9
6	1	РАЗДЕЛ 2 Алгебраические структуры.	Подгруппы, подкольца, подполя.	2
7	1	РАЗДЕЛ 2 Алгебраические структуры.	Кольца, поля.	2
8	1	РАЗДЕЛ 2 Алгебраические структуры.	Бинарная алгебраическая операция.	2
9	1	РАЗДЕЛ 2 Алгебраические структуры.	Подгруппы, подкольца, подполя.	2
10	1	РАЗДЕЛ 3 Матрицы, определители. Системы линейных уравнений.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	20
11	2	РАЗДЕЛ 5 Векторные пространства.	Изоморфизм линейных пространств. Связь между базисами линейного пространства.	2
12	2	РАЗДЕЛ 5 Векторные пространства.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	8
13	2	РАЗДЕЛ 5 Векторные пространства.	Действия над линейными подпространствами.	2
14	2	РАЗДЕЛ 6 Линейные операторы.	Линейная алгебра линейных операторов.	2
15	2	РАЗДЕЛ 6 Линейные операторы.	Понятие линейного оператора. Свойства. Матрица линейного оператора.	2
16	2	РАЗДЕЛ 6 Линейные операторы.	Ранг и дефект линейного оператора.	2
17	2	РАЗДЕЛ 6 Линейные операторы.	Линейные операторы с простым спектром.	2
18	2	РАЗДЕЛ 6 Линейные операторы.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	8

19	2	РАЗДЕЛ 7 Теория чисел	Система натуральных чисел. Кольцо целых чисел. Свойства.	2
20	2	РАЗДЕЛ 7 Теория чисел	НОД и его свойства. Основная теорема арифметики.	2
21	2	РАЗДЕЛ 7 Теория чисел	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	11
22	2	РАЗДЕЛ 8 Элементы теории сравнений.	Кольцо классов вычетов. Полная и приведенная система вычетов.	3
23	2	РАЗДЕЛ 8 Элементы теории сравнений.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	6
24	3	РАЗДЕЛ 10 Кольцо многочленов	Приводимые и неприводимые многочлены. К-кратные множители многочлена.	4
25	3	РАЗДЕЛ 10 Кольцо многочленов	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	30
26	3	РАЗДЕЛ 11 Сравнение с неизвестными.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	19
27	3	РАЗДЕЛ 12 Кольца.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	30
28	3	РАЗДЕЛ 13 Группы	Нормальные делители и фактор-группы.	10
29	3	РАЗДЕЛ 13 Группы	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	33
ВСЕГО:				266

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Алгебра и теория чисел	Л.Я. Куликов	Высшая школа, 1979 НТБ (фб.)	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
2	Введение в алгебру	А.И. Кострикин	Физматлит, 2004 НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
3	Введение в алгебру	А.И. Кострикин	Физматлит, 2004 НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
4	Лекции по алгебре	Д.К. Фаддеев	"Лань", 2005 НТБ (уч.2); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
5	Сборник задач по алгебре	Ред. А.И. Кострикин	Физматлит, 2001 НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)	Все разделы
6	Сборник задач по линейной алгебре	И.В. Проскуряков	"Лань", 2007 НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2)	Все разделы
7	Сборник задач по высшей алгебре	Д.К. Фаддеев, И.С. Соминский	Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1977 НТБ (уч.2); НТБ (уч.3)	Все разделы
8	Курс высшей алгебры	А.Г. Курош	"Лань"; "Физматкнига", 2007 НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4)	Все разделы
9	Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х частях	П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова	ООО "Издательство Оникс": ООО "Издательство "Мир и Образование", 2007 НТБ (уч.6)	Все разделы
10	Конспект лекций по высшей математике: полный курс	Д.Т. Письменный	Айрис-пресс, 2014 ИТБ УЛУПС (Абонемент ЮИ)	Все разделы

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<http://www.math.ru/lib/cat/alg>

<http://www.math-portal.ru/visalgyceb>



## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

При изучении учебной дисциплины «Алгебра» необходимо наличие:

- лекций в печатном или электронном виде, соответствующих разделам программы;
- учебников и учебных пособий, методических указаний, сборников задач (в количестве, достаточном для студентов каждой группы);
- тестовых заданий (в печатном и электронном виде);
- контрольных заданий и вопросов по каждому разделу учебной дисциплины

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Аудитории для проведения занятий должны быть оснащены:

- мультимедийным оборудованием (используется в лекционной форме занятий): способствует повышению интереса к новому учебному материалу, увеличивает объём усваиваемой информации; позволяют в ходе лекции осуществлять контроль, выполняющий функцию проверки уровня восприятия и усвоения студентами учебного материала, отдельных его положений, а также функцию повышения активности студентов;
- компьютерным оборудованием (используется на практических занятиях при подготовке и проведении тестирования с целью текущего и итогового контроля)

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Значительную роль в изучении предмета выполняют практические занятия, которые призваны, прежде всего, закреплять теоретические знания, полученные в ходе прослушивания и запоминания лекционного материала, ознакомления с учебной литературой, а также выполнения самостоятельных заданий. Тем самым практические занятия способствуют получению наиболее качественных знаний, помогают приобрести навыки самостоятельной работы.

Планы практических занятий состоят из отдельных тем, расположенных в соответствии с рабочей программой изучаемой дисциплины.

Приступая к подготовке темы практического занятия, необходимо прежде всего, внимательно ознакомиться с его планом (по планам практических занятий), а также учебной программой по данной теме. Учебная программа позволяет наиболее качественно и правильно сформулировать краткий план ответа, помогает лучше сориентироваться при проработке вопроса, способствует структурированию знаний. Необходимо далее изучить соответствующие конспекты лекций и главы учебников, ознакомиться с дополнительной литературой и практическим опытом, рекомендованными к этому занятию. Предлагается к наиболее важным и сложным вопросам темы составлять конспекты ответов.

Конспектирование некоторых дополнительных источников также способствует более плодотворному усвоению учебного материала. Следует готовить все вопросы соответствующего занятия и, кроме того, необходимо уметь давать определение основным категориям и понятиям инновационного менеджмента, предложенным для запоминания к каждой теме практических занятий. Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы. Они помогают понять построение изучаемой книги, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создаётся свой индивидуальный

фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшей при самостоятельной работе.

Отвечать на тот или иной вопрос рекомендуется наиболее полно и точно, при этом нужно уметь логически грамотно выражать и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать понятиями и категориями данной дисциплины.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования. Полноценные записи отражают не только содержание прочитанного, но и результат мыслительной деятельности студентов. Важно развивать умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Преподаватель может рекомендовать следующие основные формы записи: план (простой и развёрнутый), выписки, тезисы.

Ввиду трудоёмкости подготовки к практическому занятию следует продумать алгоритм действий, ещё раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме практического занятия, тщательно продумать своё устное выступление.

На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Необходимо что бы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чём он говорит, высказывал своё личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом можно обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знания художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т.д.

Очевидны три структурные части практического занятия: Предваряющая (подготовка к занятию), непосредственно само практическое занятие (обсуждение вопросов темы в группе) и завершающая часть (последующая работа студентов по устранению обнаружившихся пробелов в знаниях).

Не только само практическое занятие, но и предваряющая, и заключающая части его являются необходимыми звеньями целостной системы усвоения вынесенной на обсуждение темы.

Прежде всего, следует уяснить предложенный план занятия, осмыслить вынесенные для обсуждения вопросы, место каждого из вопросов раскрытия темы практического занятия. И в этом большая роль принадлежит преподавателю.

Подготовка к практическому занятию активизирует работу с книгой, требует обращения к литературе, учит рассуждать. В процессе подготовке к практическому занятию закрепляются и уточняются уже известные и уточняются новые категории, «язык» становится богаче. Сталкиваясь в ходе подготовки с недостаточно понятными моментами темы, студенты находят ответы самостоятельно или фиксируют свои вопросы для постановки и уяснения их на самом практическом занятии.

В процессе подготовки, прорабатывая предложенные вопросы, следует определить для себя один-два из них (можно, конечно и больше), в которых студент чувствует себя наиболее уверенно и в качестве консультанта или оппонента намерен задать тон на практическом занятии.

На втором этапе практического занятия студентами осуществляется весьма объёмная работа по углублённому проникновению в суть вынесенной для обсуждения проблемы. На практическом занятии каждый имеет возможность критически оценить свои знания, сравнить со знаниями и умениями излагать других студентов, сделать выводы о необходимости более углублённой и ответственной работы над обсуждаемыми проблемами.

В ходе практического занятия каждый должен опираться на свои конспекты, сделанные на лекции, собственные выписки из учебников, первоисточников.

Требования к знаниям и умениям студентов:

По части «Линейная алгебра»

студенты должны знать:

элементы линейной алгебры (матрицы, определители матрицы, операции над матрицами, методы решения систем линейных уравнений).

понятие линейного пространства его базиса и размерности. Разложение вектора по базису. Билинейных и квадратичных функций в линейном пространстве.

понятие линейного оператора в линейном пространстве. Нахождение его собственных значений и собственных векторов. Кольцо линейных операторов в линейном пространстве

понятие евклидова пространства, матрицы Грама, ортонормированного базиса.

Ортогонализацию системы линейно независимых векторов.

ортогональные и симметричные операторы в евклидовом пространстве.

студенты должны уметь:

работать с матрицами (выполнять операции над матрицами, определять ранг матрицы, приводить матрицы к ступенчатому виду, находить матрицу, обратную данной),

вычислять определители матрицы различными способами,

решать системы линейных уравнений (выяснять вопрос о совместимости систем линейных уравнений, применять метод обратной матрицы, метод Крамера и метод Гаусса для решения систем линейных уравнений),

находить базис и размерность линейного пространства, матрицу перехода от одного базиса к другому

находить матрицу линейного оператора в базисе, находить его собственные значения и собственные вектора.

приводить квадратичную форму невырожденным преобразованием к нормальному и каноническому виду

находить матрицу Грама в базисе. Ортогонализировать систему линейно независимых векторов. Приводить квадратичную форму ортогональным преобразованием к каноническому виду.

По части «Алгебраические структуры: группы, кольца, поля»

студенты должны знать:

-- работать с группами подстановок, с кольцом вычетов  $Z_m$ , знать группы  $S_n$  и  $A_n$ .

-- работать в кольце многочленов над полем  $F$  ( в частности, когда  $F=Z_p$  ), деление многочленов, нахождение корней, разложение на множители. Основную теорему алгебры.

-- знать и работать с группами  $GL(n,R), SL(n,R), O(n,R)$

студенты должны уметь:

-- проводить алгебраические действия с группами подстановок, с кольцом вычетов  $Z_m$  зависимости от числа  $m$ .

-- проводить алгебраические действия в кольце многочленов над полем  $F$  ( в частности, когда  $F=Z_p$  ). Находить корни многочлена над полем  $F$  ( в частности, когда  $F=Z_p$ ,  $F=Q$  или  $F=R$  ), разложение многочлена на неприводимые множители.