

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Алгебра

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра математики, физики и информатики		
Учебный план	44.03.05_2025_675.plx 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Математика и Физика		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: экзамены 1	
в том числе:			
аудиторные занятия	50		
самостоятельная работа	20,8		
часов на контроль	34,75		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Практические	26	26	26	26
Консультации (для студента)	1,2	1,2	1,2	1,2
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
Итого ауд.	50	50	50	50
Контактная работа	52,45	52,45	52,45	52,45
Сам. работа	20,8	20,8	20,8	20,8
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

кандидат физико-математических наук, доцент, Байгонакова Галия Аманболдыновна

Рабочая программа дисциплины

Алгебра

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2025 протокол № 2.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 10.04.2025 протокол № 10

Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
кафедра математики, физики и информатики

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
кафедра математики, физики и информатики

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
кафедра математики, физики и информатики

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
кафедра математики, физики и информатики

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<i>Цели:</i> Сообщение будущим учителям сведений об алгебре в объеме, необходимом для общего развития и изучения смежных дисциплин физико-математического цикла; формирование устойчивого понимания основных идей, понятий и фактов высшей алгебры.
1.2	<i>Задачи:</i> Ознакомить студентов с основными алгебраическими структурами — группами, кольцами и полями, линейными пространствами; сформировать у студентов основы математического мышления; обучить методам математических доказательств; показать алгоритмы решения конкретных алгебраических задач; привить студентам умение самостоятельно изучать учебную и научную литературу в области алгебры.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.07
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Теория чисел	
2.2.2	Научные основы школьного курса математики	
2.2.3	Методика решения задач ЕГЭ по математике и их критериальное оценивание	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	
ИД-2.ОПК-8: Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса.	
знает основные понятия, факты, концепции и теоремы алгебры и методы их доказательств; умеет проводить доказательства теорем алгебры различными методами и решать типовые задачи по алгебре, определять вид теорем; владеет навыками решения алгебраических задач и теоретическими основами осуществления педагогической деятельности по алгебре в школе	
ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	
ИД-1.ПК-1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	
Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Алгебраические структуры, матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений						
1.1	Алгебры. Подалгебры. Гомоморфизмы алгебр /Лек/	1	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.2	Важнейшие алгебраические структуры /Лек/	1	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.3	Матрицы и определители /Лек/	1	4	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	

1.4	Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения /Лек/	1	4	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.5	Алгебры, подалгебры, гомоморфизмы алгебр. Группа, аксиомы группы. Подгруппа. Достаточные условия подгруппы. Кольцо, поле, линейное пространство /Пр/	1	4	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	тест, контрольная работа, коллоквиум, вопросы к зачету
1.6	Операции над матрицами. Свойства операций. Группа, кольцо и линейное пространство матриц. Обратимые матрицы. Условия обратимости матрицы. Алгоритм нахождения обратной матрицы. Решение матричных уравнений. Перестановки и подстановки. Четные и нечетные подстановки /Пр/	1	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	тест, контрольная работа, коллоквиум, вопросы к зачету
1.7	Определитель квадратной матрицы. Миноры и алгебраические дополнения. Способы вычисления определителя /Пр/	1	4	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	тест, контрольная работа, коллоквиум,
1.8	Решение систем линейных алгебраических уравнений различными методами /Пр/	1	4	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	тест, контрольная работа,
1.9	Группы, кольца, поля и линейные пространства /Ср/	1	10	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	доклад/сообщение
	Раздел 2. Комплексные числа, теория делимости в кольцах целых чисел и многочленов						
2.1	Комплексные числа /Лек/	1	4	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.2	Отношение делимости в кольце целых чисел и его свойства. НОД(a, b) и НОК(a, b). Алгоритм Евклида /Лек/	1	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.3	Взаимно простые числа. НОК целых чисел и его свойства. Простые числа /Лек/	1	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.4	Построение кольца $P[x]$. Отношение делимости в кольце $P[x]$ и его свойства. Деление с остатком в кольце $P[x]$ /Лек/	1	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.5	Приводимые и неприводимые многочлены в кольце $P[x]$. Методы нахождения корней многочлена n-ой степени /Лек/	1	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.6	Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексных чисел. Действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической форме /Пр/	1	4	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	контрольная работа, вопросы к экзамену
2.7	Отношение делимости в кольце Z . Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное целых чисел. Алгоритм Евклида. Простые и взаимно простые числа /Пр/	1	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	контрольная работа, вопросы к экзамену

2.8	Отношение делимости в кольце $P[x]$. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное многочленов. Корни многочлена. Деление многочлена на двучлен. Схема Горнера. Приводимые и неприводимые над данным полем многочлены. Формулы Виета /Пр/	1	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	контрольная работа, вопросы к экзамену
2.9	Сопряженность комплексных корней многочлена с действительными коэффициентами. Неприводимые многочлены над полями рациональных и действительных чисел. Многочлены над полем рациональных чисел и кольцом целых чисел. Целые и рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Критерий неприводимости Эйзенштейна /Пр/	1	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	контрольная работа, вопросы к экзамену
2.10	Методы решения алгебраических уравнений высших степеней от одной переменной /Пр/	1	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	контрольная работа, вопросы к экзамену
2.11	Симметрические многочлены /Ср/	1	10,8	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	доклад/сообщение
Раздел 3. Консультации							
3.1	Консультация по дисциплине /Конс/	1	1,2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.2	0	
Раздел 4. Промежуточная аттестация (экзамен)							
4.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	1	34,75	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.2	0	
4.2	Контроль СР /КСРАтт/	1	0,25	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.2	0	
4.3	Контактная работа /КонсЭк/	1	1	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Алгебра».
2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме коллоквиумов, контрольных работ, тем для сообщений, докладов и вопросов к экзамену.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Оценочные средства для текущего контроля приведены в Приложении №1.

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Не предусмотрены.

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Логические операции, формулы, законы логики.
2. Предикаты и кванторы.
3. Виды теорем, методы их доказательств.
4. Бинарные соответствия, их свойства.
5. Бинарные отношения на множестве, их свойства.
6. N-арные операции на множествах, их свойства.
7. Группа, подгруппа, примеры.
8. Кольцо и поле, примеры.
9. Линейное пространство над полем.

10. Кольцо матриц над полем R .
11. Обратная матрица, алгоритм ее вычисления. Решение матричных уравнений.
12. Определитель квадратной матрицы, его свойства, вытекающие из определения, методы вычисления.
13. Теорема о числе решений системы линейных уравнений.
14. Методы решений системы линейных уравнений (Гаусса, Крамера, матричный).
15. Линейное пространство решений системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
16. Построение поля C .
17. Тригонометрическая форма комплексного числа, операции в этой форме.
18. Алгебраическая форма комплексного числа, операции в этой форме.
19. Отношение делимости в кольце Z , его свойства.
20. Алгоритм Евклида. НОД и НОК целых чисел, способы их вычисления.
21. Простые числа. Теорема Евклида и теорема об интервалах.
22. Основная теорема арифметики.
23. Кольцо многочленов от одной переменной.
24. Отношение делимости в кольце $P[x]$, его свойства.
25. Приводимые и неприводимые многочлены в кольце $P[x]$.
26. Теорема о разложении многочлена на неприводимые множители.
27. Корни многочлена, теорема Безу и следствия из нее. Схема Горнера.
28. Приводимость многочленов над полями Q , R и C .
29. Теорема о рациональных корнях многочлена.
30. Метод Кардано.
31. Метод Феррари.

Критерии итоговой оценки по дисциплине (экзамен)

«Отлично», повышенный уровень: теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой дисциплины учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

«Хорошо», пороговый уровень: теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные рабочей программой дисциплины учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

«Удовлетворительно», пороговый уровень: теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей программой дисциплины учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

«Неудовлетворительно», уровень не сформирован: теоретическое содержание дисциплины не освоено. Необходимые практические навыки работы не сформированы, все предусмотренные рабочей программой дисциплины учебные задания выполнены с грубыми ошибками. Дополнительная самостоятельная работа над материалом дисциплины не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

Примерные тесты для проверки компетенции :

1. Верно ли, что диагональная матрица – это квадратная матрица, все элементы которой, стоящие вне главной диагонали, равны 0? (ОПК-8)

Ключ: верно.

2. Какая формула является сутью матричного метода решения СЛАУ, если A – матрица системы, B – матрица-столбец свободных членов,

X – матрица-столбец неизвестных? (ОПК-8)

Ключ: $X = A^{-1} \cdot B$

3. В знаменателе формулы Крамера стоит...? (ОПК-8)

Ключ: определитель матрицы системы.

4. Установите соответствие : 1) $i \cdot i$; 2) $2i \cdot (1+3i)$; 3) $2i \cdot (1-3i)$; А) $2i-6$; Б) $6+2i$; В) -1 . (ОПК-8)

Ключ: А2, Б3, В1.

5. Верно ли, что степенью многочлена называют наибольшую из степеней входящих в него одночленов? (ПК-1)

Ключ: Верно.

6. Установите соответствие: (ПК-1)

А) Несовместная СЛАУ 1) свободные члены всех уравнений равны нулю.

Б) Совместная СЛАУ 2) имеет хотя бы одно решение.

В) Однородная СЛАУ 3) не существует ни одного решения.

Ключ: А3, Б2, В1.

7. Сумма комплексных чисел $(4+3i)+(2-4i)$ равна (ПК-1).

Ключ: $6-i$.

8) Перечислите основные методы решения систем линейных алгебраических уравнений (ПК-1).

Ключ : Метод Гаусса, метод Крамера, матричный метод.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Устьян А.Е., Безверхний В.Н., Добрынина [и др.] И.В.	Алгебра: учебное пособие	Тула: Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого, 2020	https://e.lanbook.com/book/157008
Л1.2	Кайгородов Е. В.	Алгебра: учебное пособие	Горно-Алтайск: БИЦ ГАГУ, 2025	https://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&view=book&id=6105:1219&catid=5:mathematics&Itemid=163

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Сикорская Г.А.	Алгебра и теория чисел: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017	http://www.iprbookshop.ru/78763.html
Л2.2	Цыбуля Л. М., Ширшова Е. Е.	Алгебра: основные структуры алгебры, линейная алгебра: курс лекций : учебное пособие	Москва: МПГУ, 2022	https://e.lanbook.com/book/252896

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.2	MS Office
6.3.1.3	Яндекс.Браузер
6.3.1.4	Moodle
6.3.1.5	NVDA
6.3.1.6	MS Windows
6.3.1.7	РЕД ОС
6.3.1.8	LibreOffice

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань»
6.3.2.4	Межвузовская электронная библиотека

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	проблемная лекция	
	круглый стол	
	лекция с запланированными ошибками	
	метод проектов	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
-----------------	------------	--------------------

207 Б1	Лекционная аудитория. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ученическая доска, проектор, экран, системный блок, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя
222 Б1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Переносной проектор, ноутбук, экран
209 Б1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Маркерная ученическая доска, экран, мультимедиапроектор, компьютеры с доступом в Интернет

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему.

Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который сообщается во время лекции – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Семинарские (практические) занятия Самостоятельная работа студентов по подготовке к семинарскому (практическому) занятию должна начинаться с ознакомления с планом семинарского (практического) занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару (практическому занятию), рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника.

Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы. Читая рекомендованную литературу, не стоит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на

семинарском (практическом) занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы.

По каждому вопросу плана занятий необходимо подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинарском (практическом) занятии должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;
- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;
- совершенствования речевых способностей обучающихся;
- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам).

Виды, формы и объёмы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);
- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;
- трудоёмкостью СР, предусмотренной учебным планом;
- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
- степенью подготовленности обучающихся.

Курсовая работа является самостоятельным творческим письменным научным видом деятельности студента по разработке конкретной темы. Она отражает приобретенные студентом теоретические знания и практические навыки. Курсовая работа выполняется студентом самостоятельно под руководством преподавателя.

Курсовая работа, наряду с экзаменами и зачётами, является одной из форм контроля (аттестации), позволяющей определить степень подготовленности будущего специалиста. Курсовые работы защищаются студентами по окончании изучения указанных дисциплин, определенных учебным планом.

Оформление работы должно соответствовать требованиям. Объем курсовой работы: 25–30 страниц. Список литературы и Приложения в объем работы не входят. Курсовая работа должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы, приложение (при необходимости). Курсовая работа подлежит рецензированию руководителем курсовой работы. Рецензия является официальным документом и прикладывается к курсовой работе.

Тематика курсовых работ разрабатывается в соответствии с учебным планом. Руководитель курсовой работы лишь помогает студенту определить основные направления работы, очертить её контуры, указывает те источники, на которые следует обратить главное внимание, разъясняет, где отыскать необходимые книги.

Составленный список источников научной информации, подлежащий изучению, следует показать руководителю курсовой работы.

Курсовая работа состоит из глав и параграфов. Вне зависимости от решаемых задач и выбранных подходов структура работы должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть; заключение; список литературы; приложение(я).

Во введении необходимо отразить: актуальность; объект; предмет; цель; задачи; методы исследования; структура работы.

Основную часть работы рекомендуется разделить на 2 главы, каждая из которых должна включать от двух до четырех параграфов.

Содержание глав и их структура зависит от темы и анализируемого материала.

Первая глава должна иметь обзорно–аналитический характер и, как правило, является теоретической.

Вторая глава по большей части раскрывает насколько это возможно предмет исследования. В ней приводятся практические данные по проблематике темы исследования.

Выводы оформляются в виде некоторого количества пронумерованных абзацев, что придает необходимую стройность изложению изученного материала. В них подводятся итог проведённой работы, непосредственно выводы, вытекающие из всей работы и соответствующие выявленным проблемам, поставленным во введении задачам работы; указывается, с какими трудностями пришлось столкнуться в ходе исследования.

Оценочные материалы Контрольные работы

Контрольная работа №1. Алгебра высказываний. Бинарные соответствия и отношения.

1. Доказать:

- 1) $\overline{A \setminus B} = \overline{A} \cup (B \cap A)$;
- 2) $A \setminus (B \cup C) = ((A \setminus B) \setminus C)$;
- 3) $A \setminus (B \setminus C) = (A \setminus B) \cup (A \cap C)$;
- 4) $A \setminus B = A \setminus (B \cap A)$;
- 5) $A \setminus (A \setminus B) = A \cap B$;
- 6) $A \cap (B \setminus C) = (A \cap B) \setminus (A \cap C)$;
- 7) $A \cup B = A \cup (B \setminus A)$;
- 8) $(A \cup B) \setminus C = (A \setminus C) \cup (B \setminus C)$;
- 9) $(\overline{A} \cup B) \cap A = A \cap B$;
- 10) $(A \setminus B) \setminus C = (A \setminus C) \setminus (B \setminus C)$.

2. Построить таблицу истинностных значений данных формул исчисления высказываний:

- 1) $A \& \overline{B} \vee \overline{C}$;
- 2) $A \vee (\overline{B} \rightarrow \overline{C})$;
- 3) $(A \leftrightarrow B) \vee \overline{C} \rightarrow A$;
- 4) $A \& \overline{B} \rightarrow \overline{C}$;
- 5) $(A \rightarrow B) \& (A \vee C)$;
- 6) $A \vee \overline{B} \leftrightarrow C$;
- 7) $\overline{A} \& \overline{B} \leftrightarrow C$;
- 8) $A \leftrightarrow \overline{B} \vee \overline{C}$;
- 9) $A \& (B \leftrightarrow C)$;
- 10) $A \rightarrow B \rightarrow \overline{C}$.

3. Построить отрицание следующих формул:

- 1) $\forall x \exists y ((A(x) \vee B(y) \rightarrow C(x)))$;
- 2) $\exists x \forall y ((A(x) \& B(y) \rightarrow C(x)))$;
- 3) $\forall x \forall y ((A(x) \rightarrow B(y) \vee C(x)))$;
- 4) $\exists x \exists y ((A(x) \rightarrow B(y) \& C(x)))$;
- 5) $\forall x \exists y ((\overline{A}(x) \vee \overline{B}(y) \vee C(x)))$;
- 6) $\exists x \forall y ((\overline{A}(x) \vee B(y) \& \overline{C}(x)))$;
- 7) $\exists x \exists y ((A(x) \vee \overline{B}(y) \& \overline{C}(x)))$;
- 8) $\forall x \forall y ((\overline{A}(x) \& \overline{B}(y) \& \overline{C}(x)))$;
- 9) $\forall x \forall y ((A(x) \rightarrow B(y) \& \overline{B}(y)))$;
- 10) $\exists x \exists y ((\overline{A}(x) \& C(y) \vee A(x)))$.

4. Какими свойствами обладает данное соответствие на множестве R ?

- 1) $f: R \rightarrow R, \quad f: x \mapsto kx + b$;
- 2) $f: R \rightarrow R, \quad f: x \mapsto x^3$;
- 3) $f: R \rightarrow R, \quad f: x \mapsto \sqrt{x}$;
- 4) $f: R \rightarrow R, \quad f: x \mapsto |x|$;
- 5) $f: R \rightarrow R, \quad f: x \mapsto \sin x$;
- 6) $f: R \rightarrow R, \quad f: x \mapsto \cos x$;
- 7) $f: R \rightarrow R, \quad f: x \mapsto \operatorname{tg} x$;
- 8) $f: R \rightarrow R, \quad f: x \mapsto \operatorname{ctg} x$;
- 9) $f: R \rightarrow R, \quad f: x \mapsto \lg x$;
- 10) $f: R \rightarrow R, \quad f: x \mapsto a^x, a \in R$.

5. Какими свойствами обладает данное отношение на множестве R ?

- 1) $xy \stackrel{df}{\Leftrightarrow} (x^2 = y^2)$;

- 2) $xy \stackrel{df}{=} (tg x = y^2)$;
- 3) $xy \stackrel{df}{=} (|x - y| < 5)$;
- 4) $xy \stackrel{df}{=} (xy > 0)$;
- 5) $xy \stackrel{df}{=} (2y = \cos x)$;
- 6) $xy \stackrel{df}{=} (x^2 + 1 > 0)$;
- 7) $xy \stackrel{df}{=} (3^x = 3^y)$;
- 8) $xy \stackrel{df}{=} (x + y) : 2$;
- 9) $xy \stackrel{df}{=} (x - y = 1)$;
- 10) $xy \stackrel{df}{=} (|x| = |y|)$.

6. Доказать методом математической индукции:

- 1) $1^2 - 2^2 + 3^2 - 4^2 + \dots + (-1)^{n-1} \cdot n^2 = \frac{(-1)^{n-1} \cdot n(n+1)}{2}$;
- 2) $1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + \dots + n(n+1) = \frac{n(n+1)(n+2)}{3}$;
- 3) $\frac{1}{1 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 7} + \dots + \frac{1}{(3n-2)(3n+1)} = \frac{n}{3n+1}$;
- 4) $\frac{1}{1 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 9} + \dots + \frac{1}{(4n-3)(4n+1)} = \frac{n}{2n+1}$;
- 5) $1 \cdot 4 + 2 \cdot 7 + 3 \cdot 10 + \dots + n(3n+1) = n(n+1)^2$;
- 6) $1^2 + 3^2 + 5^2 + \dots + (2n-1)^2 = \frac{n(2n-1)(2n+1)}{3}$;
- 7) $-1 + 3 - 5 + 7 - \dots + (-1)^n (2n-1) = (-1)^n \cdot n$;
- 8) $\frac{1^2}{1 \cdot 3} + \frac{2^2}{3 \cdot 5} + \dots + \frac{n^2}{(2n-1)(2n+1)} = \frac{n(n+1)}{2(2n+1)}$;
- 9) $1 \cdot 2 \cdot 3 + 2 \cdot 3 \cdot 4 + \dots + n(n+1)(n+2) = \frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$;
- 10) $\frac{1^2}{1 \cdot 3} + \frac{2^2}{3 \cdot 5} + \dots + \frac{n^2}{(2n-1)(2n+1)} = \frac{n(n+1)}{2(2n+1)}$.

Контрольная работа №2 . Понятия об основных алгебраических структурах.

Задание I. Выяснить, какую алгебраическую структуру образует:

1. $\langle 2Z, \circ \rangle$, где $\forall x, y \in 2Z, x \circ y = \frac{1}{2}xy$
2. $\langle Z, \circ \rangle$, где $\forall x, y \in Z, x \circ y = x + y - 3xy$
3. $\langle 2Z, +, \bullet \rangle$
4. $\langle Q^+, +, \bullet \rangle$
5. $\langle R^+, \circ \rangle$, где $\forall x, y \in R^+, x \circ y = \frac{1}{3}xy$
6. $\langle R^{\{1\}}, \circ \rangle$, где $\forall x, y \in R^{\{1\}}, x \circ y = x + y - xy$
7. $\langle R, \circ \rangle$, где $\forall x, y \in R, x \circ y = x + y - 1$
8. $\langle Z_8, \oplus, \circ \rangle$ где $\bar{k} \circ \bar{s} = \overline{ks}, \quad \bar{k} \oplus \bar{s} = \overline{k+s}$
9. $\langle Z_{11}, \oplus, \bullet \rangle$
10. $\langle R, \circ \rangle$, где $x \circ y = \sqrt{xy}$

Контрольная работа № 3. Матрицы. Определители квадратных матриц.

Задание I. Найти строчный ранг матрицы.

$$1. \begin{pmatrix} 5 & 2 & -3 & 1 \\ 4 & 1 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & -1 & -2 \\ 3 & 4 & -1 & 2 \end{pmatrix}; \quad 2. \begin{pmatrix} 2 & 1 & -2 & -1 \\ -9 & 5 & -6 & 21 \\ 2 & -5 & -1 & 3 \\ -1 & -1 & -1 & 5 \end{pmatrix}; \quad 3. \begin{pmatrix} 1 & 2 & -2 & -1 \\ -1 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 3 & 6 & 0 & 4 \end{pmatrix};$$

$$4. \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -4 \\ 2 & 3 & -4 & 1 \\ 2 & -5 & 8 & -3 \\ 3 & -4 & 1 & 2 \end{pmatrix}; \quad 5. \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & -1 \\ 3 & -4 & 0 & -1 \\ 13 & 10 & 3 & -2 \end{pmatrix}; \quad 6. \begin{pmatrix} 1 & 2 & -2 & 1 \\ -3 & 1 & 2 & -3 \\ 0 & 7 & -4 & -4 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix};$$

$$7. \begin{pmatrix} 3 & 2 & -5 & 4 \\ 3 & 1 & 3 & -3 \\ 3 & 5 & 13 & 11 \\ 9 & 3 & -7 & 5 \end{pmatrix}; \quad 8. \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & -1 \\ 3 & -1 & 1 & -1 \\ 4 & -2 & 1 & -2 \end{pmatrix}; \quad 9. \begin{pmatrix} 5 & 2 & -3 & 1 \\ 4 & 1 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & -2 & -2 \\ 3 & 4 & -1 & 2 \end{pmatrix};$$

$$10. \begin{pmatrix} 4 & 3 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & -3 & 2 \\ 1 & -3 & 0 & 1 \\ 1 & 5 & 2 & -2 \end{pmatrix}$$

Задание I. Вычислить матрицу, обратную данной:

$$1. \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 4 \end{pmatrix}; \quad 2. \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}; \quad 3. \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}; \quad 4. \begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 \\ -1 & 1 & -1 \\ -2 & -5 & 4 \end{pmatrix}; \quad 5. \begin{pmatrix} 1 & 1 & -3 \\ 1 & 2 & -5 \\ 1 & 3 & -6 \end{pmatrix}; \quad 6. \begin{pmatrix} 1 & -3 & -1 \\ -2 & 7 & 2 \\ 3 & 2 & -4 \end{pmatrix}; \quad 7. \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & 1 \\ -1 & 4 & 1 \end{pmatrix};$$

$$8. \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \end{pmatrix}; \quad 9. \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & -3 & 2 \\ -1 & 2 & -1 \end{pmatrix}; \quad 10. \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

Задание III. Вычислить значение определителя:

$$1) \begin{vmatrix} 0 & 1 & 2 & -3 \\ 1 & 0 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \end{vmatrix}; \quad 2) \begin{vmatrix} 3 & -5 & -2 & 2 \\ -4 & 7 & 4 & 4 \\ 4 & -9 & -3 & 7 \\ 2 & -6 & -3 & 2 \end{vmatrix}; \quad 3) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -2 & 1 & 5 & 6 \\ -3 & -5 & 1 & 7 \\ -2 & -6 & -7 & 1 \end{vmatrix};$$

$$4) \begin{vmatrix} 3 & -9 & -3 & -6 \\ 5 & -8 & -2 & -7 \\ 4 & -5 & -3 & -2 \\ 7 & -8 & -4 & -5 \end{vmatrix} \quad 5)$$

$$\begin{vmatrix} 3 & 2 & 2 & 2 \\ 9 & -8 & 5 & 10 \\ 5 & -8 & 5 & 8 \\ 6 & -5 & 4 & 7 \end{vmatrix}; \quad 6) \begin{vmatrix} 3 & 4 & 6 & 7 \\ 1 & -2 & 3 & 4 \\ 5 & -1 & 2 & 4 \\ 8 & 7 & 1 & 5 \end{vmatrix};$$

$$7) \begin{vmatrix} 3 & -5 & 2 & 4 \\ -3 & 4 & -5 & 6 \\ -5 & 7 & -7 & 5 \\ 8 & -8 & 5 & -6 \end{vmatrix}; \quad 8) \begin{vmatrix} 7 & 6 & 3 & 7 \\ 3 & 5 & 7 & 2 \\ 5 & 6 & 3 & 5 \\ 5 & 4 & 5 & 4 \end{vmatrix}$$

$$9) \begin{vmatrix} 1 & 3 & 4 & 5 & 1 \\ 5 & 1 & 1 & 2 & 4 \\ 8 & 1 & -1 & -1 & 2 \\ 4 & 3 & -3 & 4 & 5 \\ 1 & -1 & 2 & 4 & 7 \end{vmatrix}; \quad 10) \begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 5 & 2 \\ 4 & 5 & 2 & 3 \\ 5 & 2 & 3 & 4 \end{vmatrix}$$

Контрольная работа № 4. Системы линейных уравнений

Задание I. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$1) \begin{cases} 9x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 6x_4 = 4 \\ 6x_1 - 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 5 \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 + 14x_4 = -8 \\ 9x_1 - 3x_2 + 6x_3 + 15x_4 = -3 \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 2 \\ 6x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 4x_4 + 5x_5 = 3 \\ 6x_1 - 3x_2 + 4x_3 + 8x_4 + 13x_5 = 9 \\ 4x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 + 2x_5 = 1 \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 2 \\ x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 0 \\ x_1 + 3x_2 - 3x_3 + x_4 = 2 \\ x_1 - 5x_2 + 5x_3 - 3x_4 = 1 \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} 4x_1 + 5x_2 + x_3 + 3x_4 = 1 \\ 7x_1 + 6x_2 - 5x_3 + 2x_4 = 2 \\ x_1 + 4x_2 + 7x_3 + 4x_4 = 0 \\ 14x_1 + 12x_2 - 10x_3 + 4x_4 = 4 \end{cases}$$

$$\begin{array}{ll}
5) \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = -1 \\ 7x_1 + 6x_2 + 5x_3 = 10 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 5 \end{cases} & 6) \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 1 \\ 3x_1 + 6x_2 - 3x_3 = 3 \\ 2x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 2 \end{cases} \\
7) \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 1 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ x_2 + x_4 = 1 \\ x_1 + 2x_2 + x_4 = 8 \end{cases} & 8) \begin{cases} x_1 - x_2 + 3x_3 - x_4 = 0 \\ 3x_1 + x_2 - 5x_4 = 11 \\ 2x_1 + x_2 - 5x_3 + x_4 = 2 \\ x_2 + x_3 - x_4 = 0 \end{cases} \\
9) \begin{cases} 2x_1 + 5x_2 + x_3 + 3x_4 = 2 \\ 4x_1 + 6x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 0 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 11 \\ 2x_1 + 3x_3 + x_4 = 1 \end{cases} & 10) \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 = 0 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 - 2x_4 = 1 \\ 3x_1 + 6x_2 + x_3 - 2x_4 = 4 \\ -x_1 - 2x_2 - x_3 + x_4 = 2 \end{cases}
\end{array}$$

Задание II. Решить систему линейных уравнений матричным методом и методом Крамера.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = -1 \\ -2x_2 + x_3 = 0 \\ nx_3 = 5 \end{cases} \quad n = 1, 2, 3, \dots, 10$$

Контрольная работа №5. Комплексные числа

Задание I. Выполнить указанные операции над комплексными числами.

$$1) \frac{(2-2i)^6}{(2\sqrt{3}-2i)^4} + (-1-2i)(3-i); \quad 2)$$

$$\frac{(3\sqrt{3}-3)^3}{8(\sqrt{3}+i\sqrt{3})^2} + (3+2i)(2-5i); \\
3) \frac{(-4\sqrt{3}-4i)^3}{(-1+i)^{16}} + (2-2i)(3-2i); \quad 4)$$

$$\frac{(1-i)^9}{8(\sqrt{3}+i\sqrt{3})^2} + (3+2i)(2-5i); \\
5) \frac{(-2\sqrt{3}+2i)^8}{i^{243}} + (2-2i)(3-i); \quad 6)$$

$$\frac{(1)^9}{(1-i)^7} + (1-i)i^{125}; \\
7) \frac{(-1-i)^8}{(-1+i)^6} + (3-i)(2i-5); \quad 8)$$

$$\frac{(-2+2i)^5}{(-1+i)^3} + (2i-5)(-4+i); \\
9) \frac{(\sqrt{3}+i)^6}{(1+i)^4} + (5+2i)(i-2); \quad 10)$$

$$\frac{(-1-i)^{10}}{(-1+i)^8} + (1-5i)i^{162}$$

Задание II. Записать в тригонометрической форме комплексные числа:

$$1) -6 + 6\sqrt{3}i; \quad \cos \frac{1}{2} + i \sin(\pi - \frac{1}{2});$$

$$2) 2i; \quad \sin \frac{\pi}{6} + i \cos \frac{\pi}{6};$$

$$3) \frac{-\sqrt{3}}{2} + \frac{i\sqrt{3}}{2}; \quad -\cos \frac{\pi}{12} - i \sin \frac{\pi}{12};$$

$$4) \frac{1}{2}(\sqrt{3}-i); \quad \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4};$$

- 5) $-2(\sqrt{3} + i); \quad \sin 1 - i \cos 1;$
 6) $6(1 - \sqrt{3}i); \quad \cos 1 + i \sin 1;$
 7) $5 - 5i; \quad -\sin 1 - i \cos 1;$
 8) $-12 + 12i; \quad -\cos \frac{\pi}{17} + i \sin \frac{\pi}{17};$
 9) $\sqrt{3} - i; \quad 2\cos(\frac{7\pi}{4}) - 2i\sin(\frac{7\pi}{4});$
 10) $i - \sqrt{3}; \quad 2(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2});$

Задание II. Изобразить данное геометрическое место точек на комплексной плоскости.

- 1) $|z + 1 - 3i| = 4, \quad \arg z = \pi/2;$ 2) $|z - 2 + 3i| < 5, \quad \arg z = -\pi/3;$
 3) $|z - 3i| < 1, \quad \arg z = 5\pi/6;$ 4) $|z + 2i| \geq 7, \quad \arg z = -\pi;$
 5) $|z + 2i - 3| \leq 3, \quad \arg z = 0;$ 6) $|z + 3| + |z - 2i| \geq 5;$
 7) $|z + 3i| + |z - 1| < 3;$ 8) $|z - (1 + i)| + |z + (1 + 2i)| \geq 8;$
 9) $|z + (1 - i)| + |z - (2 + i)| \leq 10;$ 10) $|z + (1 - 2i)| + |z - 1| < 6;$

Контрольная работа № 6. Теория многочленов. Приводимость многочленов над полями

Задание I. Разложить многочлены, на множители, неприводимые над полями C, R и Q.

1. $f(x) = x^5 + x^3 + x;$ 2. $f(x) = x^4 + x^3 + 3x^2 + 2x + 2;$
 3. $f(x) = 27x^4 - 9x^2 + 14x - 4;$ 4. $f(x) = x^4 - x^3 + 2x^2 + x - 3;$
 5. $f(x) = x^4 - 2x^3 - 3x^2 + 4x + 4;$ 6. $f(x) = x^5 - x^4 + 5x^3 - 5x^2 + 9x - 9;$
 7. $f(x) = x^6 + 27;$ 8. $f(x) = x^4 + 2x^3 - x^2 + 2x + 1;$
 9. $f(x) = x^4 - 4x^3 + 8x^2 - 16x + 16;$
 10. $f(x) = x^7 - x^5 + x^5 + x^4 - x^3 + x^2 - 2x - 2.$

Задание II. Найдите все рациональные корни уравнения:

1. $x^3 - 6x^2 + 15x - 14 = 0;$
 2. $x^4 - 2x^3 - 8x^2 + 13x - 24 = 0;$
 3. $x^5 - 7x^3 - 12x^2 + 6x + 36 = 0;$
 4. $6x^4 + 19x^3 - 7x^2 - 26x + 12 = 0;$
 5. $24x^4 - 42x^3 - 77x^2 + 56x + 60 = 0;$
 6. $10x^4 - 13x^3 + 15x^2 - 18x - 24 = 0.$