

Подписано электронной подписью:

Вержицкий Данил Григорьевич

Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»

Дата и время: 2024-02-21 00:00:00

471086fad29a3b30e244e728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Факультет информатики, математики и экономики

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ФИМЭ

А.В. Фомина

«10» февраля 2022 г.

### **Рабочая программа дисциплины (модуля)**

#### **Б1.В.03.02 Алгебра**

Направление подготовки (специальность)

44.03.05 *«Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»*

Направленность (профиль) подготовки

*«Математика и Информатика»*

Программа

*академического бакалавриата*

Квалификация выпускника

*бакалавр*

Форма обучения

*Очная, заочная*

Год набора 2018

Новокузнецк 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «Математика и Информатика».....	3
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата .....	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	6
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	6
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) .....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	16
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	16
6.1. Типовые (примерные) контрольные задания / материалы .....	16
6.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.....	27
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) .....	30
8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины .....	31
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	32
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, используемого программного обеспечения...32	
11. Иные сведения и (или) материалы .....	33
11.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	33
11.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	33

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «Математика и Информатика»**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Таблица 1 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ООП Содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-1	готовность реализовывать образовательные программы по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• содержание учебного предмета Математика (Раздел “Алгебра”);</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять принципы и методы разработки рабочей программы учебной дисциплины, «Математика» на основе примерных основных общеобразовательных программ и обеспечивать ее выполнение;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками разработки и реализации программы учебной дисциплины «Математика» на основе общеобразовательной программы основного / среднего общего образования;</li> </ul>
СПК-2	способен осуществлять разработку и реализацию образовательных программ основного и среднего общего образования по математике на основе специальных научных знаний в предметной области “Математика”	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные положения, базовые идеи и методы классических разделов математики (алгебра);</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать математические знания и методы классических разделов математики для решения межпредметных и практикоориентированных задач;</li> <li>• решать исследовательские математические задачи на основе конструирования новых или реконструкции уже известных способов и приемов;</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• технологиями поисковой деятельности в области классических разделов математики (алгебра)</li> <li>• методами решения учебных задач классических разделов математики (алгебра);</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «*Алгебра*» входит в состав цикла «Предметное обучение: по профилю подготовки» обязательных дисциплин вариативной части программы подготовки бакалавра.

Курс «Алгебра» изучается на 1-2 курсах в 1,2,3,4 семестрах.

Структурно-логическая схема формирования в ОПОП компетенций, закрепленных за дисциплиной

Таблица 2 – Порядок формирования компетенции ПК-1

Предшествующие дисциплины, практики	Последующие дисциплины, практики
Б1.В.03.02 Алгебра	Б1.Б.02.01 Педагогика
Б1.В.03.03 Геометрия	Б1.В.01.01 Методика обучения математике
Б1.В.03.05 Математический анализ	Б1.В.01.02 Методика обучения информатике
	Б1.В.02.04 Основы искусственного интеллекта
	Б1.В.02.08 Теория вероятностей
	Б1.В.ДВ.03.01 Программное обеспечение
	Б1.В.ДВ.03.02 Новые информационные технологии
	Б1.В.ДВ.05.01 Практикум по решению задач на компьютере
	Б1.В.ДВ.05.02 Решение задач по информатике
	Б1.В.ДВ.07.01 История математики
	Б1.В.ДВ.07.02 Философия математики
	Б1.В.ДВ.15.01 Элементарная математика
	Б1.В.ДВ.15.02 Практикум по решению математических задач
	Б2.В.01(У) Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
	Б2.В.02(П) Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
	Б2.В.03(П) Производственная практика. Педагогическая практика
	Б3.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
	Б3.Б.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Таблица 3 – Порядок формирования компетенции СПК-2

Предшествующие дисциплины, практики	Последующие дисциплины, практики
Б1.В.03.02 Алгебра Б1.В.03.03 Геометрия Б1.В.03.05 Математический анализ	Б1.В.01.01 Методика обучения математике Б1.В.01.03 Методика воспитательной работы (Математика) Б1.В.01.08 Организация исследовательской и проектной деятельности обучающегося по математике Б1.В.01.05 Оценивание и мониторинг образовательных результатов обучающегося по математике Б1.В.02.03 Численные методы Б1.В.02.07 Дискретная математика Б1.В.02.08 Теория вероятностей Б1.В.02.09 Исследование операций Б1.В.03.01 Математическая статистика Б1.В.03.04 Математическая логика Б1.В.03.06 Числовые системы Б1.В.03.07 Теория чисел Б1.В.03.08 Дифференциальная геометрия Б1.В.03.09 Дифференциальные уравнения Б1.В.ДВ.07.01 История математики Б1.В.ДВ.07.02 Философия математики Б1.В.ДВ.08.01 Вводный курс математики Б1.В.ДВ.08.02 Основы математики Б1.В.ДВ.10.01 Уравнения с параметрами Б1.В.ДВ.10.02 Неравенства с параметрами Б1.В.ДВ.11.01 Решение задач единого государственного экзамена по математике Б1.В.ДВ.11.02 Решение задач основного государственного экзамена по математике Б1.В.ДВ.12.01 Логика математических рассуждений Б1.В.ДВ.12.02 Решение логических задач Б1.В.ДВ.13.01 Актуальные проблемы обучения математике Б1.В.ДВ.13.02 Обучение математике в условиях инклюзии Б1.В.ДВ.14.01 Уравнения математической физики Б1.В.ДВ.14.02 Методы математической физики Б1.В.ДВ.15.01 Элементарная математика Б1.В.ДВ.15.02 Практикум по решению математических задач Б2.В.02(П) Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Б2.В.03(П) Производственная практика. Педагогическая практика Б2.В.04(П) Производственная практика. Научно-исследовательская работа Б2.В.05(Пд) Производственная практика. Преддипломная практика Б3.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б3.Б.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единицы, 504 часа.

Таблица 3 Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объем дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной /очно-заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	504	504
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		
Аудиторная работа (всего**):	228	40
в т. числе:		
Лекции	80	18
Семинары, практические занятия	148	22
Практикумы		
Лабораторные работы		
в т.ч. в активной и интерактивной формах	36	
Внеаудиторная работа (всего**):		
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
Курсовое проектирование		
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем		
Творческая работа (эссе)		
Самостоятельная работа обучающихся (всего**)	236	433
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	1,2,4 семестры- экзамен; 3 семестр – зачет	1,2,4 семестры- экзамен; 3 семестр – зачет

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

Таблица 4 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия	самостоятельная работа	

		всего	лекции	семинары, практические занятия	обучающихся	
1.	Множества и бинарные отношения	34	4	6	24	Индивидуальные домашние задания, домашняя контрольная работа
2.	Группы, кольца, поля	36	4	6	26	Индивидуальные домашние задания, домашняя контрольная работа
3.	Комплексные числа	38	4	8	26	Индивидуальные домашние задания, домашняя контрольная работа
4.	Определители	20	4	4	12	Индивидуальные домашние задания, домашняя контрольная работа
5.	Матрицы	24	6	6	12	Индивидуальные домашние задания, домашняя контрольная работа
6.	Системы линейных уравнений	28	8	8	12	Индивидуальные домашние задания, домашняя контрольная работа
7.	Векторные пространства	28	6	8	14	Индивидуальные домашние задания, домашняя контрольная работа
8.	Элементы теории групп	24	4	8	12	Индивидуальные домашние задания, домашняя контрольная работа
9.	Делимость целых чисел	24	4	8	12	Индивидуальные домашние задания, домашняя контрольная работа
10.	Кольца и идеалы	39	6	12	26	Индивидуальные домашние задания, домашняя контрольная работа
11.	Многочлены от одной переменной	39	8	20	26	Индивидуальные домашние задания, домашняя контрольная работа
12.	Многочлены от нескольких переменных	39	6	14	26	Индивидуальные домашние задания, домашняя контрольная работа

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоём- кость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудо- емкость (в часах)			Формы текущего кон- троля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоя- тельная работа обучаю- щихся	
			всего	лекции		
						работа
13.	Экзамен	108				
14.	Итого	504	80	148	236	

Таблица 5 - Учебно-тематический план заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоём- кость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятель- ную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успева- емости
			аудиторные учебные заня- тия		самосто- ятельная работа обучаю- щихся	
			всего	лекции		
1.	Множества и бинар- ные отношения	40	2	2	36	Индивидуальные домашние задания, домашняя кон- трольная работа
2.	Группы, кольца, поля	38	1	1	36	Индивидуальные домашние задания, домашняя кон- трольная работа
3.	Комплексные числа	38	1	1	36	Индивидуальные домашние задания, домашняя кон- трольная работа
4.	Определители	38	1	1	36	Индивидуальные домашние задания, домашняя кон- трольная работа
5.	Матрицы	38	1	1	36	Индивидуальные домашние задания, домашняя кон- трольная работа
6.	Системы линейных уравнений	40	2	2	36	Индивидуальные домашние задания, домашняя кон-

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоём- кость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятель- ную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успева- емости
			аудиторные учебные заня- тия		самосто- ятельная работа обучаю- щихся	
			всего	лекции		
						трольная работа
7.	Векторные простран- ства	40	2	2	36	Индивидуальные домашние задания, домашняя кон- трольная работа
8.	Элементы теории групп	40	2	2	36	Индивидуальные домашние задания, домашняя кон- трольная работа
9.	Делимость целых чи- сел	38	1	1	36	Индивидуальные домашние задания, домашняя кон- трольная работа
10.	Кольца и идеалы	38	1	1	36	Индивидуальные домашние задания, домашняя кон- трольная работа
11.	Многочлены от одной переменной	46	2	4	40	Индивидуальные домашние задания, домашняя кон- трольная работа
12.	Многочлены от не- скольких переменных	39	2	4	33	Индивидуальные домашние задания, домашняя кон- трольная работа
13.	Экзамен	27				
	<b>ИТОГО</b>	<b>504</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>433</b>	

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
<b>1.</b>	<b>Группы, кольца, поля</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1	Множества и бинарные отношения	Множества, операции над множествами. Бинарные отношения и их виды. Классы эквивалентности. Фактор-множества.
1.2	Группы, кольца, поля	Алгебраические операции и их свойства. Определения, примеры, и простейшие свойства групп, колец, полей.
<i>Темы практических занятий</i>		
1.1.	Множества и бинарные отношения	Множества, операции над множествами. Бинарные отношения и их виды. Классы эквивалентности. Фактор-множества.
1.2	Алгебраические операции	Исследования свойств алгебраических операций.
1.3	Группы кольца поля	Выяснение является ли множество с заданной операцией (операциями) группой, кольцом, полем.
<b>2.</b>	<b>Комплексные числа</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
2.1	Алгебраическая форма комплексных чисел	Определение системы комплексных чисел. Операции над комплексными числами в алгебраической форме.
2.2.	Тригонометрическая форма комплексных чисел	Связь алгебраической и тригонометрической форм комплексных чисел. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме. Приложение комплексных чисел.
<i>Темы практических занятий</i>		
2.1.	Алгебраическая форма комплексных чисел	Сложение, вычитание, умножение, деление и возведение в степень комплексных чисел в алгебраической форме.
2.2.	Решение уравнений на множестве комплексных чисел	Извлечение корня квадратного из комплексного числа в алгебраической форме. решение уравнений.
2.3.	Тригонометрическая форма комплексных чисел	Умножение, возведение в степень, деление комплексных чисел в тригонометрической форме. Извлечение корня натуральной степени.
2.4.	Приложение комплексных чисел	Формулы для тригонометрических функций кратного аргумента. Формулы понижения степени синуса и косинуса.
<b>3.</b>	<b>Определители</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
3.1.	Определители второго и третьего порядка	Определение и вычисление определителей второго и третьего порядка. Определение определителя n-го порядка

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
3.2.	Свойства определителей. Формулы Крамера.	Свойства определителей $n$ -го порядка. Вывод формулы Крамера.
<i>Темы практических занятий</i>		
3.1.	Определители второго и третьего порядка.	Вычисление определителей второго и третьего порядка. Решение систем.
3.2.	Определители $n$ -го порядка с числовыми элементами.	Подстановки, определение и вычисление определителей $n$ -го порядка.
3.3.	Формулы Крамера.	Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
<b>4.</b>	<b>Матрицы</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
4.1.	Матрицы. Ранг матрицы.	Операции над матрицами и их свойства. Определение и нахождение ранга матрицы
4.2.	Обратные матрицы	Определение и вычисление обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений в матричной форме.
<i>Темы практических занятий</i>		
4.1.	Операции над матрицами	Операции над матрицами.
4.2.	Обратные матрицы	Нахождение обратной матрицы методом. Решение систем линейных уравнений в матричной форме.
4.3.	Ранг матрицы	Вычисление ранга матрицы методом окаймления миноров.
<b>5.</b>	<b>Системы линейных уравнений</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
5.1.	Равносильные системы линейных уравнений.	Равносильность систем линейных уравнений. Элементы преобразования. Приведение системы линейных уравнений к ступенчатому виду.
5.2.	Критерий совместности систем линейных уравнений	Второе определение ранга матрицы. Теорема о ранге матрицы. теорема Кронекера Капели.
5.3.	Решение систем линейных уравнений методом последовательного исключения неизвестных.	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
<i>Темы практических занятий</i>		
5.1	Совместность систем линейных уравнений.	Нахождение ранга матрицы приведением ее к ступенчатому виду. Вычисление совместности системы линейных уравнений.
5.2.	Решение систем линейных уравнений методом исключения неизвестных	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
5.3.	Решение систем линейных уравнений с параметрами	Решение систем линейных уравнений с параметрами.
<b>6.</b>	<b>Векторные пространства</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
6.1.	Векторное пространство. Базис и размерность векторного пространства	Определение, примеры простейшие свойства векторных пространств. Линейная зависимость и независимость систем векторов. Базис и размерность векторного пространства. Преобразование координат вектора при изменении базиса.
6.2.	Подпространства	Подпространства векторного пространства. Линейная оболочка системы векторов. Пересечения и сумма подпространств.
6.3.	Подпространства и системы линейных уравнений.	Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений. Линейное многообразие. Линейное многообразие решений неоднородной системы линейных уравнений.
6.4.	Евклидовы пространства	Определение евклидова векторного пространства. Ортогональные системы векторов. Процесс ортогонализации. Ортогональное дополнение к подпространству.
<i>Темы практических занятий</i>		
6.1.	Базис и размерность векторного пространства.	Линейно зависимые и независимые системы векторов. Базис и размерность векторного пространства.
6.2.	Подпространства	Линейная оболочка системы векторов. Нахождение базиса и размерности суммы и пересечения подпространств
6.3.	Подпространство решений однородной системы уравнений	Нахождение подпространства решений однородной системы линейных уравнений и его базиса – фундаментальной системы решений.
6.4.	Линейное многообразие решений неоднородной системы линейных уравнений	Нахождение линейного многообразия решений неоднородной системы линейных уравнений, определяющей данное линейное многообразие
6.5.	Евклидовы пространства	Построение ортогонального базиса данного евклидова пространства. Нахождение ортогонального дополнения к данному подпространству.
<b>7.</b>	<b>Элементы теории групп</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
7.1.	Подгруппы	Определение и примеры подгрупп. Смежные классы группы по подгруппе. Нормальные подгруппы. Фактор-группа.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
7.2.	Гомоморфизмы и изоморфизмы групп.	Определение и примеры гомоморфизмов и изоморфизмов групп. Свойства гомоморфизмов. Теорема о гомоморфизмах. Циклические группы.
	<i>Темы практических занятий</i>	
7.1	Группы	Определение и свойства группы.
7.2.	Подгруппы	Подгруппы бесконечных и конечных групп.
7.3.	Группы подстановок и их подгруппы	Симметрия геометрических фигур и группы подстановок.
7.4.	Смежные классы группы по подгруппе	Нахождение смежных классов группы по подгруппе. Нормальные подгруппы. Фактор – группы.
7.5.	Гомоморфизмы и изоморфизмы групп	Гомоморфизмы и изоморфизмы групп. Изоморфизм конечных групп.
7.6.	Циклические группы	Нахождение порядка элемента конечной группы. Циклические группы и их подгруппы.
7.7.	Группы и геометрические преобразования	Группы невырожденных линейных операторов.
<b>8.</b>	<b>Делимость целых чисел</b>	
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
8.1.	Отношение делимости целых чисел. деление с остатком	Отношение делимости целых чисел и его свойства. Деление с остатком. Теорема о делении с остатком.
8.2.	Наибольший общий делитель и наибольшее общее кратное	НОД целых чисел и его свойства. Алгоритм Евклида. НОК целых чисел и его свойства .
8.3.	Простые числа	Простые и составные числа. Свойства простых чисел. Решето Эратосфена. Основная теорема арифметики. Бесконечные множества простых чисел.
8.4.	Арифметические функции	Целая и дробная части действительного числа. Число и сумма всех натуральных делителей натурального числа.
	<i>Темы практических занятий</i>	
8.1.	Деление с остатком	Деление с остатком. метод перебора в теории делимости целых чисел.
8.2.	НОД и НОК целых чисел	Нахождение НОД и НОК целых чисел.
8.3.	Простые числа	Простые числа и их свойства
8.4.	Арифметические функции	Целая и дробная части действительного числа. Функции
8.5.	Систематические числа.	Операции над натуральными числами в различных системах счисления.
<b>9.</b>	<b>Кольца и идеалы</b>	
	<i>Содержание лекционного курса</i>	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
9.1.	Отношение делимости в кольце	Отношение делимости в кольце и его свойства. Делители нуля. Целостные кольца. Обратимые элементы кольца.
9.2.	Простые и составные элементы целостного кольца	Отношение ассоциированности в кольце. Простые и составные элементы целостного кольца.
9.3.	Гомоморфизмы и изоморфизмы колец	Гомоморфизмы и изоморфизмы колец. Свойства гомоморфизмов.
9.4.	Идеалы кольца	Идеалы кольца. Главные идеалы кольца.
9.5.	Кольца главных идеалов	Кольца главных идеалов. Евклидовы кольца.
	<i>Темы практических занятий</i>	
9.1.	Отношение делимости в кольце	Отношение делимости в кольце. Делители нуля. Обратимые элементы кольца. Отношение ассоциированности в кольце.
9.2.	Идеалы	Идеалы кольца. Главные идеалы кольца.
9.3.	Гомоморфизмы и изоморфизмы колец	Гомоморфизмы и изоморфизмы колец.
9.4.	Евклидовы кольца	Проверка евклидовости колец. Нахождение НОД в евклидовых кольцах.
<b>10.</b>	<b>Многочлены от одной переменной</b>	
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
10.1.	Определение кольца многочленов от одной переменной. Отношение делимости многочленов	Определение кольца многочленов от одной переменной. Отношение делимости многочленов. Корни многочленов. Теорема Безу. Схема Горнера и ее приложения. НОД многочленов.
10.2.	Многочлены над полями комплексных и действительных чисел	Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Неприводимые над полем действительных чисел многочлены.
10.3.	Многочлены над полем рациональных чисел	Нахождение рациональных корней многочлена с целыми коэффициентами. Неприводимые над полем рациональных чисел многочлены. Критерий Эйзенштейна.
10.4.	Решение уравнений третьей и четвертой степени	Метод Кардано решение уравнений третьей степени. Метод Феррари решение уравнений четвертой степени.
	<i>Темы практических занятий</i>	
10.1	Схема Горнера и ее приложения	Деление многочлена на линейных двучлен. Разложение многочлена по степени двучлена. Определение кратности корня.
10.2.	НОД многочленов	Нахождение НОД многочленов и линейное представление НОД многочленов.
10.3.	Кратные множители многочлена	Отделение кратных множителей многочлена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
10.4.	Многочлен над полями $C$ и $R$	Разложение многочленов на неприводимые множители над полями $C$ и $R$ .
10.5.	Уравнения третьей степени	Решение уравнений третьей степени методом Кардано.
10.6.	Уравнения четвертой степени	Решение уравнений четвертой степени методом Феррари.
10.7.	Многочлены над полем $Q$	Нахождение рациональных корней многочлена с целыми коэффициентами.
10.8.	Отделение действительных корней многочлена	Нахождение границ действительных корней многочлена. Отделение действительных корней методом Штурма.
<b>11.</b>	<b>Многочлены от нескольких переменных</b>	
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
11.1.	Кольцо многочленов от нескольких переменных	Определение кольца многочленов от нескольких переменных. Лексикографическое упорядочение одночленов многочлена. Основная теорема о симметрических многочленах.
11.2.	Результант многочленов	Результант двух многочленов. Исключение переменных.
	<i>Темы практических занятий</i>	
11.1.	Симметрические многочлены	Представление симметрического многочлена в виде многочлена от основных симметрических многочленов.
11.2.	Результант многочленов	Решение систем уравнений с использованием результанта.
<b>12.</b>	<b>Расширение полей</b>	
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
12.1.	Простое алгебраическое расширение поля	Простое расширение поля. Минимальный многочлен алгебраического элемента. Строение простого алгебраического расширения поля.
12.2.	Освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби	Освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби.
12.3.	Условия разрешимости уравнения третьей степени в квадратных радикалах	Понятие разрешимости уравнения в квадратных радикалах. Условия разрешимости уравнения третьей степени в квадратных радикалах. Примеры задач неразрешимости в квадратных радикалах.
	<i>Темы практических занятий</i>	
12.1.	Освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби	Освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби
12.2.	Разрешимые и неразрешимые задачи в квадратных радикалах	Задачи, разрешимые и неразрешимые в квадратных радикалах.

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Основными формами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- 1) Освоение теоретического материала (подготовка к практическим занятиям, зачету);
- 2) Выполнение домашних заданий;
- 3) Выполнение домашних контрольных работ;
- 4) Выполнение индивидуальных домашних заданий.

Для обеспечения самостоятельной работы используются следующие средства:

- 1) Конспекты лекций;
- 2) Учебно-методическая литература;
- 3) Информационные источники сети «Интернет»
- 4) Осипова Л.А. Алгебра. Множества и бинарные отношения. Алгебраические структуры: методические указания к самостоятельной работе (в форме индивидуальных заданий) для студентов факультета информатики, математики и экономики, обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (профиль «Математика и Информатика») / Л.А. Осипова; Новокузнецкий ин-т (фил.) Кемеров. гос. ун-та. – Новокузнецк : НФИ КемГУ, 2020 – 58 с. – размещены в ЭИОС на сайте НФИ КемГУ (раздел Главная / Образование / Образовательные программы / Факультет информатики, математики и экономики / Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) – Математика и Информатика/ Методические материалы /).

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1. Типовые (примерные) контрольные задания / материалы

Форма промежуточной аттестации: 1 семестр – экзамен; 2 семестр – зачет; 3 семестр – зачет; 4 семестр – экзамен

*Примерные задания для оценки сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной*

<p>ПК-1 готовность реализовывать образовательные программы по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• содержание учебного предмета Математика;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками разработки и реализации программы учебной дисциплины “Математика”, на основе общеобразовательной программы основного / среднего</li> </ul>	<p><b>Задача:</b> Сократима ли дробь <math>\frac{12m+1}{30m+2}</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Решите предложенную задачу</li> <li>2) Определите тему школьного курса геометрии, в рамках которой мо-</li> </ol>
---	---	---

	общего образования;	жет быть предложена дан- ная задача 3) Определите класс (возраст учащихся), в кото- ром может быть предложе- на данная задача
СПК-2 способен осуществлять разработку и реализацию образовательных программ основного и среднего общего образования по математике на основе специальных научных знаний в предметной области “Математика”	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные положения, базовые идеи и методы классических разделов математики (алгебра);</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать математические знания и методы классических разделов математики для решения межпредметных и практикоориентированных задач;</li> <li>• решать исследовательские математические задачи на основе конструирования новых или реконструкции уже известных способов и приемов;</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• технологиями поисковой деятельности в области классических разделов математики (алгебра)</li> <li>• методами решения учебных задач классических разделов математики (алгебра);</li> </ul>	<p><b>Задача:</b> Найдите все пары чисел вида <math>\overline{1xy2}</math> и <math>\overline{x12y}</math>, такие, чтобы оба числа делились на 7.</p> <p>1) Сформулируйте рациональное условие для достижения практической цели</p> <p>2) Сформулируйте задачу на языке математики.</p> <p>3) Определите, к какому разделу математики (алгебры) относится данная задача</p> <p>4) Решите задачу</p>

Таблица. Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания

Раз- делы и темы	Примерные теорети- ческие вопросы	Примерные практические задания и (или) задачи
<b>1 семестр (экзамен)</b>		
<b>1. Группы, кольца, поля</b>		
	1. Определение и приме- ры групп. простейшие свойства групп. 2. Определение и приме- ры колец и полей. Про- стейшие свойства колец. 3. Определение и приме- ры алгебраических си- стем. 4. Основные элементы алгебраических систем	1. Доказать, что множество $Q[\sqrt{3}] = \{a + b\sqrt{3} \mid a, b \in Q\}$ является полем относительно сложения и умножения. 2. Является ли данная операция * алгебраической на множестве R, если $a * b = a^3 \cdot b^2$ ? Если да, то какими свойствами она облада- ет? 3. Дана мультипликативная группа, операция задана таблицей Кэ- ли. Для каждого элемента группы найти обратный элемент. $\begin{matrix} & a & b & c & d \\ a & & & & \\ c & & & & \\ b & & & & \\ d & & & & \end{matrix}$
<b>2. Комплексные числа</b>		
	5. Определение системы комплексных чисел. 6. Операции над ком- плексными числами в ал- гебраической форме. 7. Тригонометрическая форма комплексных чи- сел. Операции над ком- плексными числами в тригонометрической форме. 8. Приложения комплекс- ных чисел.	4. Решить уравнение $Z \cdot \bar{Z} + 3(Z - \bar{Z}) = 4 + 3i$ 2. Найти множество точек плоскости, которые изображают комплексные числа $Z$ , удовлетворяющие условию $ z - 1  =  z + 2  =  z - i $ . $\sqrt[8]{\frac{1-i}{\sqrt{3+i}}}$ 5. Вычислить 6. Выразить $ctg 7x$ через $ctgx$ . 7. Решить уравнение $x^2 - (3 + 2i)x + 5 + i = 0$ на множестве комплексных чисел.
<b>3. Определители</b>		
	9. Подстановки и пере- становки. 10. Определители 2-го и 3-го порядка. 11. Определители N- порядка. Свойства опре- делителя. 12. Миноры и алгебраи- ческие дополнения. Вы- числение определителя.	7. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & -5 & 1 & 2 \\ -3 & 7 & -1 & 4 \\ 5 & -9 & 2 & 7 \\ 4 & -6 & 1 & 2 \end{vmatrix}$ . 8. Вычислить $A_{32}$ $\begin{vmatrix} 2 & -5 & 1 & 2 \\ -3 & 7 & -1 & 4 \\ 5 & -9 & 2 & 7 \\ 4 & -6 & 1 & 2 \end{vmatrix}$ . 9. Вычислить $M_{23}$

		$\begin{vmatrix} 7 & 6 & 3 & 7 \\ 3 & 5 & 7 & 2 \\ 5 & 4 & 3 & 5 \\ 5 & 6 & 5 & 4 \end{vmatrix}$
<b>4. Матрицы</b>		
	<p>13. Матрицы. основные понятия.</p> <p>14. Операции над матрицами и их свойства.</p> <p>15. Обратные матрицы. Вычисление обратной матрицы.</p> <p>16. Теорема о ранге матрицы</p>	<p>10. Найти матрицу, обратную к матрице <math>\begin{pmatrix} 3 &amp; 4 &amp; 2 \\ 2 &amp; -4 &amp; -3 \\ 1 &amp; 5 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>.</p> <p>Решить матричное уравнение:</p> $\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 2 & -3 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & -4 \end{pmatrix}$ <p>11. Найдите матрицу <math>C = 3A - 4B</math>, если</p> $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & -2 & -4 & 5 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 & 2 \\ -2 & 3 & 5 & 6 \end{bmatrix}$ <p>12.</p>
<b>5. Системы линейных уравнений</b>		
	<p>17. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия.</p> <p>18. Свойства равносильных систем.</p> <p>19. Теорема Кронекера - Капелли.</p> <p>20. Правило и формулы Крамера.</p> <p>21. Решение систем с помощью обратной матрицы.</p> <p>22. Метод Гаусса (три случая).</p> <p>23. Однородные системы линейных алгебраических уравнений. Фундаментальная система решений.</p>	<p>13. Решите систему</p> $\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 + x_3 + 2x_4 = 2, \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 - 2x_4 = 2, \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 4. \end{cases}$ <p>14. Найти ФСР</p> $\begin{cases} 5x_1 + 6x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 0, \\ 7x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 6x_4 = 0, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 + 4x_4 = 0, \\ x_1 + 8x_2 + 6x_3 - 6x_4 = 0. \end{cases}$ <p>15. Решите систему по формулам Крамера</p> $\begin{cases} x + y - z = 1 \\ 8x + 3y - 6z = 2 \\ -4x - y + 3z = -3 \end{cases}$ <p>Решить систему матричным способом</p> $\begin{cases} 3x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 1, \\ 11x_1 + 6x_2 + 5x_3 = 2, \\ 7x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 1. \end{cases}$
<b>2 семестр (зачет)</b>		
<b>6. Векторные пространства</b>		
	<p>24. Определение векторного пространства. Примеры векторных пространств. Основные свойства.</p> <p>25. Линейная зависимость и независимость</p>	<p>16. Найти базис системы векторов <math>a_1=(5;2;-3;1)</math>, <math>a_2=(4;1;-2;3)</math>, <math>a_3=(1;1;-1;-2)</math>, <math>a_4=(3;4;-1;2)</math>.</p> <p>17. Даны подпространства <math>L_1(a_1, a_2, a_3)</math> и <math>L_2(b_1, b_2)</math>. Найти базисы и размерности подпространств <math>L_1 + L_2</math>, если <math>a_1=(1,2,0,1)</math>, <math>a_2=(1, 1,1,0)</math>, <math>a_3=(3,5,1,2)</math>, <math>b_1=(1,0,1,0)</math>, <math>b_2=(1,3,0,1)</math>.</p> <p>18. Дано подпространство <math>L_1(a_1, a_2, a_3)</math>. Найти его базис</p>

	<p>системы векторов. Свойства.</p> <p>26. Базис векторного пространства. Единственность разложения по базису.</p> <p>27. Определение <math>n</math>-мерного векторного пространства. 5. Теорема (признак <math>n</math>-мерного векторного пространства).</p> <p>28. Взаимосвязь между матрицами одного и того же векторного пространства. Матрица перехода от одного базиса к другому.</p> <p>29. Подпространства векторного пространства. Способы построения подпространств.</p> <p>30. Линейная оболочка системы векторов.</p> <p>31. Процесс ортогонализации.</p> <p>32. Норма вектора. Ортонормированный базис евклидова пространства. 33. Ортогональное дополнение к подпространству</p>	<p>и размерность, если <math>a_1=(1,2,0,1)</math>, <math>a_2=(1, 1,1,0)</math>, <math>a_3=(3,5,1,2)</math>,</p> <p>19. . Найти матрицу перехода от базиса <math>\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3</math> к базису <math>\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3</math>, где <math>\vec{e}_1 = (1,-1,0)</math>, <math>\vec{e}_2 = (1,2,3)</math>, <math>\vec{e}_3 = (3,-2,-1)</math>, <math>\vec{a}_1 = (3,-1,4)</math>, <math>\vec{a}_2 = (1,-2,-5)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,-2,-1)</math>.</p> <p>20. Найти систему линейных уравнений задающую линейное многообразие <math>M = \vec{K} + L</math>, если известен вектор сдвига <math>\vec{K} = (-1,1,0,1)</math> и базис <math>\vec{a}_1 = (1,-5,1,0)</math>, <math>\vec{a}_2 = (-9,,1,0,1)</math> подпространства <math>L</math>.</p> <p>21. Ортогонализировать систему векторов <math>\vec{a}_1 = (1,-1,2,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (3,-1,2,1)</math>, <math>\vec{a}_3 = (-5,1,3,5)</math>.</p>
<b>7. Линейные операторы</b>		
	<p>33. Определение и примеры линейных операторов.</p> <p>34. Ядро и образ линейного оператора.</p> <p>35. Операции над линейными операторами.</p> <p>36. Матрица линейного оператора.</p> <p>37. Связь между координатными столбцами векторов <math>\vec{x}</math> и <math>\varphi(\vec{x})</math></p>	<p>22. Линейный оператор <math>\varphi</math> переводит векторы <math>a_1, a_2, a_3</math> в векторы <math>b_1, b_2, b_3</math>. Найти его матрицу в том же базисе в котором заданы все векторы.</p> <p>1) <math>a_1=(1,2,-3)</math>, <math>a_2=(0,1,2)</math>, <math>a_3=(1,0,4)</math>  <math>b_1=(1,1,1)</math>, <math>b_2=(1,2,1)</math>, <math>b_3=(0,1,1)</math>.</p> <p>2) <math>a_1=(1,2,1)</math>, <math>a_2=(4,3,-2)</math>, <math>a_3=(-5,-4,-1)</math>  <math>b_1=(1,1,1)</math>, <math>b_2=(1,0,1)</math>, <math>b_3=(0,-1,1)</math>.</p> <p>23. Линейный оператор <math>\varphi</math> в базисе <math>\vec{a}_1 = (1,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2,3)</math>, имеет матрицу <math>\begin{pmatrix} 3 &amp; 5 \\ 4 &amp; 3 \end{pmatrix}</math>. Линейный оператор</p>

	<p>38. связь между матрицами линейного оператора относительно различных базисов.</p> <p>39. Линейная алгебра. Алгебра линейных операторов векторного пространства.</p> <p>40. Обратимые операторы. Полная линейная группа.</p> <p>41. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.</p> <p>42. Линейные операторы с простым спектром.</p> <p>43. Условия, при которых матрица линейного оператора подобна диагональной матрице.</p>	<p><math>\psi</math> в базисе <math>\vec{b}_1 = (3,1)</math>, <math>\vec{b}_2 = (4,2)</math> имеет матрицу <math>\begin{pmatrix} 4 &amp; 6 \\ 6 &amp; 9 \end{pmatrix}</math>.</p> <p>Найти матрицу линейного оператора <math>\varphi + \psi</math> в базисе <math>\vec{b}_1</math>, <math>\vec{b}_2</math>.</p> <p>2. а) Найдем ядро, ранг и область значений линейного отображения <math>\varphi</math> пространства <math>M_2</math> вещественных матриц порядка 2 над полем <math>\mathbf{R}</math>, если <math>\varphi</math> задано матрицей</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & 1 \\ 2 & 1 & 3 & 1 \\ 4 & 7 & 13 & 1 \\ 3 & -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ <p>в базисе</p> $e_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, e_2 = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, e_3 = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, e_4 = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}.$ <p>б) Выясним, принадлежит ли вектор</p> <p>24. <math>y = \begin{pmatrix} -22 &amp; -4 \\ 2 &amp; 10 \end{pmatrix}</math> из <math>M_2</math> подпространству <math>\ker \varphi</math>.</p> <p>25.</p> <p>3. Найдем собственные значения и собственные векторы линейного отображения <math>\varphi</math> пространства <math>\mathbf{R}^4</math> над полем <math>\mathbf{R}</math>, заданного в некотором базисе матрицей</p> $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & -5 & -3 \\ 4 & -1 & 3 & 1 \end{pmatrix}.$ <p>26. Линейный оператор задан своей матрицей в некотором базисе. Выяснить существует ли базис, в котором матрица этого оператора имеет диагональный вид. Если такой базис существует, то найти его <math>\begin{pmatrix} 4 &amp; -2 &amp; 2 \\ 2 &amp; 0 &amp; 2 \\ -1 &amp; 1 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>.</p>
8. Элементы теории групп		

	<p>44. Подгруппа. Теорема Лагранжа.</p> <p>45. Левые смежные классы, их свойства.</p> <p>46. Правые смежные классы, их свойства.</p> <p>47. Нормальный делитель.</p> <p>48. Фактор - группа группы G по подгруппе H.</p> <p>49. Ядро гомоморфизма как нормальный делитель.</p> <p>50 Теорема о гомоморфизме.</p> <p>51. Циклические группы. Теорема об изоморфизме циклических групп.</p>	<p>27. В группе <math>S_3</math> найти все собственные подгруппы.</p> <p>28. Пусть <math>g</math> - группа, <math>\varepsilon</math> - ее единичная подгруппа. Что представляет собой фактор-группа <math>g/\varepsilon</math>?</p> <p>29. Найти фактор-группы:</p> <p>а) аддитивной группы целых чисел по подгруппе, целых чисел, кратных числу 6.</p> <p>б) аддитивной группы целых чисел, кратных 3, по подгруппе целых чисел, кратных 15.</p> <p>30. Составить все фактор-группы:</p> <p>а) группы шести функций от <math>x</math>:  <math>f_0(x) = x; f_1(x) = 1 - x; f_2(x) = \frac{1}{x}; f_3(x) = \frac{1}{1-x};</math>  <math>f_4(x) = -\frac{x}{1-x}; f_5(x) = -\frac{1-x}{x}</math>  операцией – композицией преобразований.</p> <p>б) мультипликативной группы восьми матриц четвертого порядка:</p> $\lambda = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}; i = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}; j = \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}; k = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};$ <p>31. Найти фактор-группу мультипликативной группы отличных от нуля действительных чисел.</p> <p>32. Составить фактор-группу группы невырожденных действительных матриц по подгруппе матриц с определителем, равным 1.</p> <p>33. Даны две группы <math>G_1 = \langle \{1, -1, i, -i\}, \cdot \rangle</math> и <math>G_2 = \langle \{a_0, a_1, a_2, a_3\}, \cdot \rangle</math>, где <math>a_0 = \begin{pmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 &amp; 4 \\ 1 &amp; 2 &amp; 3 &amp; 4 \end{pmatrix}</math>  <math>a_1 = \begin{pmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 &amp; 4 \\ 2 &amp; 1 &amp; 4 &amp; 3 \end{pmatrix}, a_2 = \begin{pmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 &amp; 4 \\ 3 &amp; 1 &amp; 4 &amp; 2 \end{pmatrix},</math>  <math>a_3 = \begin{pmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 &amp; 4 \\ 4 &amp; 1 &amp; 3 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>. Построить ядро гомоморфизма группы <math>G_1</math> в группу <math>G_2</math>.</p> <p>34. Даны группы <math>G_1 = \langle \{x \mid x = 2^k, k \in \mathbb{Z}\}, \cdot \rangle</math> и <math>G_2 = \langle \{x \mid x = 5\ell, \ell \in \mathbb{Z}\}, + \rangle</math>. Задано отображение <math>\varphi: \{x \mid x = 2^k, k \in \mathbb{Z}\} \rightarrow \{x \mid x = 5\ell, \ell \in \mathbb{Z}\}</math> такое, что <math>\forall 2^k \in G_1 (\varphi(2^k) = 5k)</math>. Является ли заданное отображение гомоморфным? Постройте ядро гомоморфизма.</p>
<b>3 семестр (зачет)</b>		
9. Делимость целых чисел		
	<p>52. Отношение делимости в кольце целых чисел</p> <p>53. Деление с остатком.</p> <p>54. Теорема о делении с остатком.</p> <p>55. НОД. Нахождение НОД по определению. Теорема об алгоритме Евклида. Свойства</p>	<p>35. Доказать, что при всяком целом <math>a</math> выражение <math>(a^2 + 3a + 1)^2 - 1</math> делится на 24.</p> <p>36. Доказать, что числа <math>3n+1</math> и <math>4n+1</math> взаимно простые при любом натуральном <math>n</math>.</p> <p>37. Найти НОД и НОК чисел 52, 68, 72 двумя способами.</p> <p>39. Натуральное число имеет два простых делителя, 8 натуральных делителей, сумма которых равна 60. Найти это число.</p>

	<p>НОД 56. НОК. Нахождение НОК двух чисел 57. Простые числа и их свойства 58. Теорема о разложении составных чисел на простые множители 59. Каноническое представление натурального числа в виде произведения простых множителей. Нахождение НОД и НОК 60. Бесконечность множества простых чисел 61. Числовые функции. Мультипликативность функции <math>f(m)</math> 62. Функции <math>\sigma(m), \tau(m)</math>. 63. Функция Антье и ее свойства 64. Непозиционные и позиционные системы счисления. 65. Переход из одной системы счисления в другую (способ деления) 66. Переход из одной системы счисления в другую (способ умножения).</p>	<p>40. Решить уравнение <math>[x]+3\{x\}=5</math>. 41. Вычислить <math>x</math> в системе счисления с основанием <math>g</math>. <math display="block">x = \frac{ab - cd}{k - n}, \quad g = 11</math> <math>a = 110210_3, \quad b = 1111000_2, \quad c = 1033_5, \quad d = 404_7,</math> <math>k = 48(10)_{12}, \quad n = 675_9</math> 42. Докажите, что для любых натуральных <math>n</math>, <math>n(n^2 - 7)</math> делится на 6. 43. Докажите, что для любых натуральных <math>n</math>, <math>(n^2 + 3n + 1)^2 - 1</math> делится на 24. 44. Докажите, что если <math>11p + 7</math> простое число, то <math>11p - 7</math> – составное! 45. Доказать, что числа <math>5k-2</math> и <math>5k+3</math> одновременно простыми быть не могут. 46. Некоторое натуральное число имеет два простых делителя. Его квадрат имеет всего 81 делитель. Сколько делителей имеет куб этого числа? 47. Найти натуральное число, если оно делится на 3 и на 4 и имеет 14 делителей 48. Найдите наименьшее натуральное число, имеющее 10 натуральных делителей. 49. Найдите наименьшее натуральное число, имеющее 10 натуральных делителей. 50. Сколько натуральных чисел, меньших 1000, не делятся ни на 5 ни на 7?</p>
<b>10. Кольца и идеалы</b>		
	<p>67. Отношение делимости в произвольном кольце, целостном кольце, его основные свойства. 68. Обратимые элементы кольца, мультипликативная группа обратимых элементов коль-</p>	<p>51. Делится ли в кольце 1) <math>Z_{[\sqrt{2}]}</math> а) <math>3 - 5\sqrt{2}</math> <math>\dot{a}</math> <math>2 + 3\sqrt{2}</math>; б) <math>7 + 17\sqrt{2}</math> <math>\dot{a}</math> <math>3 + 4\sqrt{2}</math>. 2) точек плоскости с целыми координатами <math>(a, b) \oplus (c, d) = (a + c, b + d)</math> <math>(a, b) \otimes (c, d) = (a \cdot c, b \cdot d)</math> а) (2,3) на (-3,4); б) (-1,5) на (2,4). 3) матриц с действительными элементами вида</p>

	<p>ца.</p> <p>69. Отношение ассоциированности в кольце, его основные свойства.</p> <p>70. Целостные кольца, примеры целостных колец.</p> <p>71. Простые и составные элементы целостных колец.</p> <p>72. Идеалы кольца и их свойства.</p> <p>73. Главные идеалы кольца и их свойства.</p> <p>74. Евклидовы кольца и их примеры.</p> <p>75. Теорема о взаимосвязи Евклидовых колец и колец главных идеалов.</p> <p>76. НОД элементов кольца главных идеалов, существование и однозначность НОД.</p> <p>77. НОД двух элементов Евклидова кольца, его основные свойства. Алгоритм Евклида.</p> <p>78. НОК элементов главных идеалов, существование и однозначность.</p> <p>79. Нахождение НОК нескольких элементов кольца главных идеалов.</p>	$\begin{pmatrix} a & b \\ 2b & a \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 12 & 2 \end{pmatrix} \text{ и } \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 6 & 1 \end{pmatrix}.$ <p>52. Обратимы ли элементы в кольце</p> <p>а) <math>\bar{2} \hat{=} Z/4</math>;</p> <p>б) <math>26 - 15\sqrt{3} \hat{=} Z_{[\sqrt{3}]}</math>;</p> <p>в) <math>\begin{pmatrix} 2 &amp; -3 \\ -6 &amp; 2 \end{pmatrix}</math> в кольце матриц с целыми элементами вида <math>\begin{pmatrix} a &amp; b \\ 2b &amp; a \end{pmatrix}</math>.</p> <p>53. Являются ли ассоциированными</p> <p>а) <math>\bar{2} \hat{=} \bar{3} \hat{=} Z/4</math>;</p> <p>б) <math>1 + 2\sqrt{5} \hat{=} -8 + 3\sqrt{5} \hat{=} Z_{[\sqrt{5}]}</math>;</p> <p>в) <math>3 + 3i \hat{=} 8 + 5i \hat{=} Z_{[i]}</math>.</p> <p>54. Являются ли целостными кольцами</p> <p>а) <math>B = \langle \{a, b, c, d\}, \oplus, \otimes \rangle</math></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;"><math>\oplus</math></td> <td style="text-align: center;"><math>a</math></td> <td style="text-align: center;"><math>b</math></td> <td style="text-align: center;"><math>c</math></td> <td style="text-align: center;"><math>d</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\otimes</math></td> <td style="text-align: center;"><math>a</math></td> <td style="text-align: center;"><math>b</math></td> <td style="text-align: center;"><math>c</math></td> <td style="text-align: center;"><math>d</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><math>a</math></td> <td style="text-align: center;"><math>b</math></td> <td style="text-align: center;"><math>a</math></td> <td style="text-align: center;"><math>d</math></td> <td style="text-align: center;"><math>a</math></td> <td style="text-align: center;"><math>d</math></td> <td style="text-align: center;"><math>b</math></td> <td style="text-align: center;"><math>a</math></td> <td style="text-align: center;"><math>c</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><math>b</math></td> <td style="text-align: center;"><math>a</math></td> <td style="text-align: center;"><math>b</math></td> <td style="text-align: center;"><math>c</math></td> <td style="text-align: center;"><math>b</math></td> <td style="text-align: center;"><math>b</math></td> <td style="text-align: center;"><math>a</math></td> <td style="text-align: center;"><math>c</math></td> <td style="text-align: center;"><math>d</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><math>c</math></td> <td style="text-align: center;"><math>d</math></td> <td style="text-align: center;"><math>c</math></td> <td style="text-align: center;"><math>b</math></td> <td style="text-align: center;"><math>c</math></td> <td style="text-align: center;"><math>a</math></td> <td style="text-align: center;"><math>c</math></td> <td style="text-align: center;"><math>d</math></td> <td style="text-align: center;"><math>b</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><math>d</math></td> <td style="text-align: center;"><math>c</math></td> <td style="text-align: center;"><math>d</math></td> <td style="text-align: center;"><math>a</math></td> <td style="text-align: center;"><math>d</math></td> <td style="text-align: center;"><math>c</math></td> <td style="text-align: center;"><math>d</math></td> <td style="text-align: center;"><math>b</math></td> <td style="text-align: center;"><math>a</math></td> </tr> </table> <p>б) кольцо матриц с целыми элементами вида <math>\begin{pmatrix} a &amp; b \\ 2b &amp; a \end{pmatrix}</math>;</p> <p>в) кольцо точек плоскости с целыми координатами.</p> <p>55. Докажите, что идеалами являются:</p> <p>1) в кольце <math>Z</math> множество <math>2Z</math>;</p> <p>2) в кольце <math>Z_{[\sqrt{3}]}</math> подкольцо <math>\{a + b\sqrt{3}   a, b \in 2Z\}</math>;</p> <p>3) в кольце <math>Z_{[i]}</math> подкольцо <math>\{a + bi   a, b \in 3Z\}</math>.</p> <p>56 Пусть <math>S</math> и <math>T</math> идеалы кольца <math>A</math>. Докажите, что <math>S \cup T</math> идеал кольца <math>A</math>.</p> <p>57. Проверить имеют ли место равенства:</p> <p>1) <math>(2 - \sqrt{5}) = Z_{[\sqrt{5}]}</math>;</p> <p>2) <math>(5 + 2\sqrt{3}) = (4 - \sqrt{3})</math> в <math>Z_{[\sqrt{3}]}</math>;</p> <p>3) <math>(\bar{2}) = (\bar{4})</math> в <math>Z/6</math>.</p> <p>58. Выяснить имеет ли место включение <math>(2 + i) \subset (3 - 5i)</math> в <math>Z_{[i]}</math>.</p> <p>59. В кольце <math>Z</math> найдите:</p> <p>1) <math>(3) + (4)</math>; 2) <math>(3) \cap (4)</math>; 3) <math>(3) + (6)</math>;</p>	$\oplus$	$a$	$b$	$c$	$d$	$\otimes$	$a$	$b$	$c$	$d$		$a$	$b$	$a$	$d$	$a$	$d$	$b$	$a$	$c$		$b$	$a$	$b$	$c$	$b$	$b$	$a$	$c$	$d$		$c$	$d$	$c$	$b$	$c$	$a$	$c$	$d$	$b$		$d$	$c$	$d$	$a$	$d$	$c$	$d$	$b$	$a$
$\oplus$	$a$	$b$	$c$	$d$	$\otimes$	$a$	$b$	$c$	$d$																																											
	$a$	$b$	$a$	$d$	$a$	$d$	$b$	$a$	$c$																																											
	$b$	$a$	$b$	$c$	$b$	$b$	$a$	$c$	$d$																																											
	$c$	$d$	$c$	$b$	$c$	$a$	$c$	$d$	$b$																																											
	$d$	$c$	$d$	$a$	$d$	$c$	$d$	$b$	$a$																																											

		<p>4) <math>(3) \cap (6)</math>; 5) <math>(4) + (6)</math>; 6) <math>(4) \cap (6)</math>.</p> <p>60. Найдите образующие следующих идеалов кольца <math>Z</math>:</p> <p>1) <math>(6, 9, 15) + (10, 25, 30)</math>;  2) <math>(6, 9, 15) \cap (10, 25, 30)</math>.</p> <p>7. Докажите, что <math>Z_{[\sqrt{2}]}</math> является евклидовым.</p> <p>61. Разделить с остатком:</p> <p>1) <math>2 + i</math> на <math>1 + 2i</math> в <math>Z_{[i]}</math>;  2) <math>2 + 3\sqrt{2}</math> на <math>1 + 2\sqrt{2}</math> в <math>Z_{[\sqrt{2}]}</math>.</p>
--	--	---

#### 4 семестр (экзамен)

##### 11. Многочлены от одной переменной

<p>80. Многочлены от одной переменной <math>x</math> над областью целостности <math>K</math>, их равенство. Операция сложения на <math>K[x]</math>, ее основные свойства. <math>\langle K[x], + \rangle</math> - аддитивная абелева группа. Операция умножения на <math>K[x]</math>, ее основные свойства. <math>\langle K[x], +, \cdot \rangle</math> - целостное кольцо.</p> <p>81. Корни многочлена из <math>K[x]</math>, необходимое и достаточное условия корня. Теорема Безу.</p> <p>82. Кратные корни многочлена из <math>K[x]</math>. Теорема о наибольшем числе многочлена в области целостности.</p> <p>83. Деление <math>f(x) \in K[x]</math> на двучлен <math>x-a</math>, возможность и однозначность. Схема Горнера и ее применение для деления <math>f(x) \in K[x]</math> на двучлен <math>x-a</math>.</p> <p>84. Формальная производная многочлена из <math>R[x]</math>. Применение схемы Горнера для нахождения коэффициентов разложения многочлена</p>	<p>62. Разложить многочлен <math>f(x) = x^4 + 2x^3 - 7x^2 + 3x + 1</math> по степени <math>x - 2</math>.</p> <p>63. Найти кратность корня <math>x = -2</math> многочлена <math>f(x) = x^5 + 6x^4 + 11x^3 + 2x^2 - 12x - 8</math>.</p> <p>64. Найти линейное представление НОД многочленов <math>f(x) = x^4 - x^3 - 4x^2 + 1</math>, <math>g(x) = x^2 - x - 1</math>.</p> <p>65. Найти НОД и НОК многочленов <math>f(x) = x^6 - 7x^4 + 8x^3 - 7x + 7</math>,  <math>g(x) = 3x^5 - 7x^3 + 3x^2 - 7</math>.</p> <p>66. Решите уравнения <math>x^3 + 9x^2 + 18x + 28 = 0</math>,  <math>x^4 - 2x^3 + 2x^2 + 4x - 8 = 0</math>.</p> <p>67. Пользуясь схемой Горнера, разложить многочлен <math>f(x)</math> по степеням <math>x - x_0</math>  <math>f(x) = 2x^5 - 4x^3 + x^2 - 8</math>, <math>x_0 = 3</math>.</p> <p>68. Разложить дробь на простейшие дроби, используя схему Горнера : <math>\frac{x^2 + 7x^3 + 4x^2 - 25x + 1}{(x+5)^6}</math>.</p> <p>69. Отделить кратные множители <math>f(x) = x^6 - 4x^5 + 7x^4 - 8x^3 + 7x^2 - 4x + 1</math></p> <p>70. Отделить действительные корни многочлена <math>f(x) = x^4 - 4x^3 + x^2 + 3x + 2</math></p> <p>71. Найти рациональные корни многочленов <math>5x^5 - 2x^4 - 4x^3 + 4x^2 - 5x + 6</math> и <math>x^4 - x^3 + 2x + 1</math></p>
---	---

	<p>из <math>P[x]</math> по степеням <math>x</math>- а.</p> <p>85. Отношение делимости в кольце <math>P[x]</math>, его основные свойства.</p> <p>86. Алгоритм Евклида.</p> <p>87. Приводимые и неприводимые многочлены над полем <math>P</math>. Основные свойства неприводимых многочленов над полем <math>P</math>.</p> <p>88. Теорема о разложении многочлена из <math>P[x]</math> в произведение неприводимых множителей над полем <math>P</math>. Каноническое представление многочлена над <math>P</math>.</p> <p>89. Определение кратных множителей у многочлена из <math>P[x]</math>.</p> <p>90. Многочлены над полем <math>Q</math>, приводимость многочлена <math>f(x)</math>, где <math>\deg f(x)=2</math> или <math>\deg f(x)=3</math>. Критерий Эйзенштейна.</p> <p>91. Отделение целых корней у многочленов с целыми коэффициентами.</p> <p>92. Отделение рациональных корней у многочленов с целыми и дробными коэффициентами.</p> <p>93. Многочлены из <math>R[x]</math> и их основные свойства.</p> <p>94. Система функций Штурма. Метод Штурма.</p> <p>95. Формулы Кардано.</p> <p>96. Метод Феррари.</p>	
--	--	--

	97. Основная теорема алгебры.	
<b>12. Многочлены от нескольких переменных</b>		
	98. Кольцо многочленов от $n$ переменных. Леммы о симметрических многочленах. 99. Основная теорема о симметрических многочленах. Следствие из нее. 100. Результат двух многочленов. 101. Исключение переменных с помощью результата	72. Разложить на множители многочлен $f(x, y, z) = (x + y)(x + z)(y + z) + xyz$ . 73. Решить систему с помощью результата $\begin{cases} y^2 + x^2 - y - 3x = 0, \\ y^2 - 6xy - x^2 + 11y + 7x - 12 = 0 \end{cases}$ 74. Выразить через основные симметрические многочлены $f(x_1, x_2, x_3) = x_1^4 + x_2^4 - 2x_1^2x_2^2 \dots$ 75. Вычислить сумму квадратных корней уравнения $x^3 - 2x - 3 = 0$ . 76. Вычислить значение многочлена $x_1^3x_2 + x_1^3x_2 + x_1^3x_3 + x_1x_2^3 + x_1x_3^3 + x_2^3x_3 + x_2x_3^3$ , если $x_1, x_2, x_3$ корни уравнения $x^3 - x^2 - 4x + 1 = 0$ . 77. $x_1, x_2, x_3$ корни уравнения $x^3 + 4x + 1 = 0$ . Вычислить значение многочлена $x_1^3 + x_2^3x_3^3 - 2x_1x_2 - 2x_1x_3 - 2x_2x_3$ . 78. Вычислить сумму квадратов корней уравнения $3x^4 - 2x^3 + 2x^2 + x - 1 = 0$ . 79. Вычислить сумму кубов корней уравнения $x^3 - 2x - 5 = 0$ .

## 6.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 9 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
<b>1 семестр</b>				
Текущая учебная работа в семестре	<b>60</b>	Лекционные занятия (конспект) (5 занятий)	<b>1 балла</b> посещение 1 лекционного занятия	0 – 5

(Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)		Практические занятия (отчет о выполнении лабораторной работы) (8 занятий).	<b>1 балла</b> - посещение 1 практического занятия <b>3 балл</b> – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы,	8-24
		Контрольные работы (2 работы)	<b>За одну КР от 5 до:</b> <b>4 баллов</b> (выполнено 51 – 65% заданий) <b>8 балла</b> (выполнено 66 – 85% заданий) <b>10 балла</b> (выполнено 86 – 100% заданий)	12-20
		Индивидуальное задание	<b>5 баллов</b> (пороговое значение) <b>11 баллов</b> (максимальное значение)	6 – 11
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				26 – 60
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Устный опрос	<b>20 балла</b> (пороговое значение) <b>40 баллов</b> (максимальное значение)	20-40
<b>Итого по промежуточной аттестации (экзамену)</b>				40 баллов
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 50 – 100 б.				

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
<b>2 семестр</b>				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>60</b>	Лекционные занятия (конспект) (11 занятий)	<b>0,5 балла</b> посещение 1 лекционного занятия	0 – 5,5
		Практические занятия (отчет о выполнении лабораторной работы) (19 занятий).	<b>0,5 балла</b> - посещение 1 практического занятия <b>1,5 балл</b> – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы,	9-27
		Контрольные работы (2 работы)	<b>За одну КР от 5 до:</b> <b>6 баллов</b> (выполнено 51 – 65% заданий) <b>8 балла</b> (выполнено 66 – 85% заданий) <b>10 балла</b> (выполнено 86 – 100% заданий)	12-20
		Индивидуальное задание	<b>3 баллов</b> (пороговое значение) <b>8 баллов</b> (максимальное значение)	3-8
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				26 – 60
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Устный опрос	<b>20 балла</b> (пороговое значение) <b>40 баллов</b> (максимальное значение)	20-40

<b>Итого по промежуточной аттестации (экзамену)</b>				40 баллов
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> аттестации 50 – 100 б.		Сумма баллов текущей и промежуточной		
Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
<b>32 семестр</b>				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>80</b>	Лекционные занятия (конспект) (7занятий)	<b>1 балла</b> посещение 1 лекционного занятия	0 – 7
		Практические занятия (отчет о выполнении лабораторной работы) (14 занятий).	<b>1 балл</b> - посещение 1 практического занятия <b>2 балла</b> – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы,	14 – 28
		Контрольные работы (2 работы)	<b>За одну КР от 5 до:</b> <b>8 баллов</b> (выполнено 51 – 65% заданий) <b>9 балла</b> (выполнено 66 – 85% заданий) <b>10 балла</b> (выполнено 86 – 100% заданий)	16-20
		Индивидуальное задание	<b>10 баллов</b> (пороговое значение) <b>25 баллов</b> (максимальное значение)	10-25
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				40 – 80
Промежуточная аттестация (зачет)	20	Устный опрос	<b>10 балла</b> (пороговое значение) <b>20 баллов</b> (максимальное значение)	10-20
<b>Итого по промежуточной аттестации (экзамену)</b>				20 баллов
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> аттестации 51 – 100 б.		Сумма баллов текущей и промежуточной		
<b>4 семестр</b>				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>60</b>	Лекционные занятия (конспект) (17 занятий)	<b>0,5 балл</b> посещение 1 лекционного занятия	0 – 9
		Практические занятия (отчет о выполнении лабораторной работы) (33).	<b>0,5 балла</b> - посещение 1 практического занятия <b>1 балл</b> – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы,	15 - 30
		Контрольные работы (2 работы)	<b>За одну КР от 5 до:</b> <b>6 баллов</b> (выполнено 51 - 65% заданий) <b>8 балла</b> (выполнено 66 - 85% заданий) <b>10 балла</b> (выполнено 86 - 100% заданий)	12-20

		Индивидуальное задание	<b>9 баллов</b> (пороговое значение) <b>15 баллов</b> (максимальное значение)	10 - 13
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				30 - 60
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Устный опрос	<b>20 балла</b> (пороговое значение) <b>40 баллов</b> (максимальное значение)	20-40
<b>Итого по промежуточной аттестации (экзамену)</b>				40 баллов
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b>		Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 50 – 100 б.		

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### а) основная учебная литература

1. Рудык Б. М. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б. М. Рудык. - Электронные текстовые данные. - Москва : НИЦ Инфра-М, 2013. - 318 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=363158>
2. Ляпин, Е.С. Курс высшей алгебры. [Электронный ресурс] : учебник / Е. С. Ляпин — Электронные текстовые данные. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/246>
3. Окунев, Л.Я. Высшая алгебра. [Электронный ресурс] : учебник / Л. Я. Окунев. — Электронные текстовые данные. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 336 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/289>
4. Постников, М.М. Линейная алгебра. [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. М. Постников. — Электронные текстовые данные. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 400 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/319>
5. Алферова, З.В. Алгебра и теория чисел [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / З.В. Алферова, Э.Л. Балюкевич, А.Н. Романников. - Электронные текстовые данные. - Москва : Евразийский открытый институт, 2011. - 279 с. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90645>

### б) дополнительная литература

1. Мальцев, А. И. Основы линейной алгебры [Текст] : учебник / А. И. Мальцев. - Изд. 5-е ; стер. - Москва; Санкт-Петербург Краснодар : Лань, 2009. - 470 с.
2. Владимирский, Б. М. Математика [Текст] : общий курс : учебник для бакалавров естественнонаучных направлений / Б. М. Владимирский, А. Б. Горстко, Я. М. Ерусалимский. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2008. - 957 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 948940. - ISBN 9785811404452
3. Мальцев, А. И. Основы линейной алгебры [Текст] : учебник / А. И. Мальцев. - Изд. 5-е ; стер. - Москва ; Санкт-Петербург ; Краснодар : Лань, 2009. - 470 с. - (Классическая учебная литература по математике). - ISBN 9785811410095

### в) методические пособия, рекомендации

- 1) Полещук Г. Г. Теория групп [Текст] : учебное пособие для студентов специальности 032100 " Математика и информатика", квалификация: Учитель математики и информати-

ки / Полещук Г. Г. ; Федеральное агентство по образованию ; Кузбасская государственная педагогическая академия. - Новокузнецк : РИО КузГПА, 2007. - 38 с.

2) Колесникова Ж. В. Методическое пособие "Лабораторные работы по теории многочленов" (Специальность: 032 100 "Математика с дополнительной специальностью", квалификация: учитель математики и информатики) [Текст] / Колесникова Ж. В., Осипова Л. А., Полещук Г. Г. ; Федеральное агентство по образованию, Кузбасская государственная педагогическая академия. - Новокузнецк : [КузГПА], 2007. - 66 с.

3) Полещук Г. Г. Основы теории колец [Текст] : [учебно-методическое пособие для студентов физико-математических факультетов] / Г. Г. Полещук, Н. А. Куликов, Л. А. Осипова ; МИНОБНАУКИ России, ГОУ ВПО "Кузбасская государственная педагогическая академия". - Новокузнецк : [РИО КузГПА], 2011. - 56

## **8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины**

### **Ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «интернет»**

1. Базовые федеральные образовательные порталы. <[http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm)>.
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <[www.gpntb.ru/](http://www.gpntb.ru/)>.
3. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов. <<http://www.ict.edu.ru/>>.
4. Национальная электронная библиотека. <[www.nns.ru/](http://www.nns.ru/)>..
5. Поисковая система «Апорт». <[www.aport.ru/](http://www.aport.ru/)>.
6. Поисковая система «Рамблер». <[www.rambler.ru/](http://www.rambler.ru/)>.
7. <[www.yahoo.com/](http://www.yahoo.com/)>. Поисковая система «Yahoo».
8. <[www.yandex.ru/](http://www.yandex.ru/)>. Поисковая система «Яндекс».
9. Российская государственная библиотека. <[www.rsl.ru/](http://www.rsl.ru/)>.
10. Российская национальная библиотека. <[www.nlr.ru/](http://www.nlr.ru/)>.

**Современные профессиональные базы данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИСС) по дисциплине**

Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://www.window.edu.ru>.

zbMATH - <https://zbmath.org/> - математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Осипова Л.А. Алгебра. Множества и бинарные отношения. Алгебраические структуры: методические указания к самостоятельной работе (в форме индивидуальных заданий) для студентов факультета информатики, математики и экономики, обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (профиль «Математика и Информатика» / Л.А.Осипова. Новокузнецкий ин-т (фил.) Кемеров. гос. ун-та. – Новокузнецк : НФИ КемГУ, 2020 – 58 с.– размещены в ЭИОС на сайте НФИ КемГУ (раздел Главная / Образование / Образовательные программы Факультет информатики, математики и экономики/ Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) – Математика и Информатика/ **Методические и иные документы** / <https://skado.dissw.ru/table/>).

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, используемого программного обеспечения

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

Алгебра	216 Аудитория методики математического развития и обучения математике Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского (практического) типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийная) Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья Оборудование для презентации учебного материала: доска интерактивная, компьютер преподавателя с монитором, проектор, акустическая система, экран Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), антивирусное ПО ESET Endpoint Security, лицензия №EAV-0267348511 до 30.12.2022 г.; Mozilla Firefox (свободно распространяемое ПО), Google Chrome (свободно распространяемое ПО), Opera (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), WinDjView (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС	654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13, пом.1
---------	--	--

## **11. Иные сведения и (или) материалы**

### **11.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Успешная реализация содержания курса основывается на использовании активных методов обучения, которые позволяют за достаточно короткий срок передавать довольно большой объем знаний, обеспечить высокий уровень овладения студентами изучаемого материала и закрепления его на практике.

1. *Лекция в форме проблемного изложения, эвристической беседы, лекция с заранее запланированными ошибками.* При проведении таких лекций процесс познания обучаемых приближается к поисковой, исследовательской деятельности. Это формирует мыслительную и познавательную активность студентов, развивает умения оперативно анализировать информацию, выступать в роли экспертов, оппонентов, рецензентов, выделять неверную и неточную информацию.
2. *Иллюстрация и демонстрация.* Этот метод предполагает использование презентаций, слайдов, схем, наглядных пособий, моделей геометрических фигур, компьютерных программ и Интернет-ресурсов, что позволяет студенту более эффективно усвоить предлагаемый материал.
3. *Учебная групповая дискуссия.* Преподаватель организует дискуссию обучающихся по обсуждению некоторой сложной геометрической задачи, в ходе которой происходит обмен мнениями, проводится критический анализ условия задачи.
4. *Исследовательский метод,* когда учащийся ставится в роль первооткрывателя знаний и реализующийся путем выполнения студентами реферативных работ.

### **11.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья.

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе образовательных программ, адаптированных для обучения указанных обучающихся.

Обучение по образовательной программе инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется факультетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Университетом создаются специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Составитель: канд. пед. наук, доцент каф. МФиМО Л.А.Осипова