

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования**  
**«Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»**  
**(КГПУ им. В.П. Астафьева)**

## ПРЕДМЕТНАЯ ЧАСТЬ

### Алгебра

#### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>D10 Математики и методики обучения математике</b>		
Учебный план	44.03.01 Математика (з, 2026).plx 44.03.01 Педагогическое образование Направленность (профиль) образовательной программы Математика		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>заочная</b>		
Общая трудоемкость	<b>10 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	360	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:			
аудиторные занятия	0		
самостоятельная работа	296		
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	0		

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП		
Неделя	12 4/6		17 3/6		16 4/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	4	4	4	4	6	6	16	16
Практические	2	2	6	6	10	10	8	8	26	26
Контроль на промежуточную аттестацию (зачет)			0,15	0,15					0,15	0,15
Контроль на промежуточную аттестацию (экзамен)					0,33	0,33	0,33	0,33	0,66	0,66
Итого ауд.	4	4	10	10	14	14	14	14	42	42
Контактная работа	4	4	10,15	10,15	14,33	14,33	14,33	14,33	42,81	42,81
Сам. работа	68	68	58	58	85	85	85	85	296	296
Часы на контроль			3,85	3,85	8,67	8,67	8,67	8,67	21,19	21,19
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>360</b>	<b>360</b>

Программу составил(и):

*канд. физ.-мат. наук, Доцент, Калачева Светлана Ивановна* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 121)

составлена на основании учебного плана:

44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы Математика

утвержденного учёным советом вуза от 24.06.2026 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от 06.05.2026 г. № 8

Зав. кафедрой Шашкина М.Б.

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС УГН(С), протокол № 8 от 14.05.2026 г.

Председатель НМС УГН(С) Аёшина Е.А.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Содействие становлению профессионально-профильных компетенций студентов педагогического образования на основе овладения содержанием дисциплины.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О.07.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Знание школьного курса алгебры, геометрии и основ математического анализа. В частности, таких разделов, как строение числовых множеств, свойства операций над числами, свойства и графики функций, основы аналитической геометрии, действия с векторами.	
2.1.2	Геометрия	
2.1.3	Математический анализ	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	На материал курса Алгебры опирается изучение таких дисциплин, как геометрия, математический анализ, теория чисел, математическая логика, дискретная математика, числовые системы.	
2.2.2	Геометрия	
2.2.3	Методика обучения математике	
2.2.4	Математическая логика	
2.2.5	Теория чисел	
2.2.6	Числовые системы	
2.2.7	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
2.2.8	Дискретная математика	
2.2.9	Элементарная математика	
2.2.10	Математический анализ	

## 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

**УК-1.2: Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности**

**Знать:**

Уровень 1	теоретические основы логического анализа рассуждений и методы логического обоснования выводов в полном объеме (правильно выполнено более 90% заданий)
Уровень 2	теоретические основы логического анализа рассуждений и методы логического обоснования выводов в достаточном объеме (правильно выполнено более 80% заданий)
Уровень 3	теоретические основы логического анализа рассуждений и методы логического обоснования выводов в неполном объеме (правильно выполнено более 60% заданий)

**Уметь:**

Уровень 1	правильно самостоятельно применять логические формы и процедуры, осуществлять рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности (правильно выполнено более 90% заданий)
Уровень 2	применять логические формы и процедуры в достаточном объеме, осуществлять рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности допуская неточности (правильно выполнено более 80% заданий)
Уровень 3	решать задачи по заданному алгоритму, частично осуществлять рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности (правильно выполнено более 60% заданий)

**Владеть:**

Уровень 1	навыками применения логических форм и процедур, рефлексивной деятельности в полном объеме (правильно выполнено более 90% заданий)
Уровень 2	навыками применения логических форм и процедур, рефлексивной деятельности в достаточном объеме (правильно выполнено более 80% заданий)
Уровень 3	навыками применения логических форм и процедур, рефлексивной деятельности в неполном объеме (правильно выполнено более 60% заданий)

<b>ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач</b>	
<b>ПК-1.1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	структуру, состав и дидактические единицы разделов алгебры в полном объеме (правильно выполнено более 90% заданий)
Уровень 2	структуру, состав и дидактические единицы разделов алгебры в достаточном объеме (правильно выполнено более 80% заданий)
Уровень 3	структуру, состав и дидактические единицы разделов алгебры в неполном объеме (правильно выполнено более 60% заданий)
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	правильно самостоятельно решать все типовые задачи алгебры (правильно выполнено более 90% заданий)
Уровень 2	решать типовые задачи алгебры допуская неточности (правильно выполнено более 80% заданий)
Уровень 3	решать простейшие типовые задачи алгебры по заданному алгоритму (правильно выполнено более 60% заданий)
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками решения всех типовых задач алгебры (правильно выполнено более 90% заданий)
Уровень 2	навыками решения типовых задач алгебры (правильно выполнено более 80% заданий)
Уровень 3	навыками решения простейших типовых задач алгебры (правильно выполнено более 60% заданий)
<b>ПК-1.2: Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	теоретический материал разделов алгебры, имеющий отношение к школьному курсу алгебры в полном объеме (правильно выполнено более 90% заданий)
Уровень 2	теоретический материал разделов алгебры, имеющий отношение к школьному курсу алгебры в полном объеме (правильно выполнено более 80% заданий)
Уровень 3	теоретический материал разделов алгебры, имеющий отношение к школьному курсу алгебры в полном объеме (правильно выполнено более 60% заданий)
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	правильно самостоятельно осуществлять отбор учебного содержания из разделов алгебры для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО (правильно выполнено более 90% заданий)
Уровень 2	правильно самостоятельно осуществлять отбор учебного содержания из разделов алгебры для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО (правильно выполнено более 80% заданий)
Уровень 3	правильно самостоятельно осуществлять отбор учебного содержания из разделов алгебры для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО (правильно выполнено более 60% заданий)
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками дидактического анализа учебного содержания разделов алгебры для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО в полном объеме (правильно выполнено более 90% заданий)
Уровень 2	навыками дидактического анализа учебного содержания разделов алгебры для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО в полном объеме (правильно выполнено более 80% заданий)
Уровень 3	навыками дидактического анализа учебного содержания разделов алгебры для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО в полном объеме (правильно выполнено более 60% заданий)
<b>ПК-3: Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов</b>	
<b>ПК-3.1: Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	межпредметные связи вузовского курса алгебры и школьного курса алгебры для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.) в полном объеме (правильно выполнено более 90% заданий)
Уровень 2	межпредметные связи вузовского курса алгебры и школьного курса алгебры для

	организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.) в полном объеме (правильно выполнено более 80% заданий)
Уровень 3	межпредметные связи вузовского курса алгебры и школьного курса алгебры для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.) в полном объеме (правильно выполнено более 60% заданий)
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	правильно самостоятельно применять способы интеграции содержания разделов вузовского курса алгебры и школьного курса алгебры для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.) (правильно выполнено более 90% заданий)
Уровень 2	правильно самостоятельно применять способы интеграции содержания разделов вузовского курса алгебры и школьного курса алгебры для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.) (правильно выполнено более 80% заданий)
Уровень 3	правильно самостоятельно применять способы интеграции содержания разделов вузовского курса алгебры и школьного курса алгебры для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.) (правильно выполнено более 60% заданий)
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками интеграции содержания разделов вузовского курса алгебры и школьного курса алгебры для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.) в полном объеме (правильно выполнено более 90% заданий)
Уровень 2	навыками интеграции содержания разделов вузовского курса алгебры и школьного курса алгебры для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.) в полном объеме (правильно выполнено более 80% заданий)
Уровень 3	навыками интеграции содержания разделов вузовского курса алгебры и школьного курса алгебры для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.) в полном объеме (правильно выполнено более 60% заданий)

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Раздел 1. Элементы теории множеств</b>						
1.1	Множество, операции и бинарные отношения на множестве. Метод математической индукции. /Лек/	1	1	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Самостоятельная работа 1.1.
1.2	Операции над множествами и отношения. Метод математической индукции. /Пр/	1	0,5	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Самостоятельная работа 1.1.
1.3	Самостоятельная работа студентов по разделу /Ср/	1	15	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		
	<b>Раздел 2. Раздел 2. Теория делимости</b>						
2.1	Теория делимости /Пр/	1	0,5	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Самостоятельная работа 1.2.
2.2	Самостоятельная работа по разделу /Ср/	1	15	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		
	<b>Раздел 3. Раздел 3. Основные алгебраические структуры</b>						
3.1	Бинарная алгебраическая операция. Группа. Подгруппа. Смежные классы. Кольцо, подкольцо, идеал кольца. Евклидовы кольца. /Лек/	1	0,5	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Самостоятельная работа 1.3.

3.2	Поле. Подполе. Поле комплексных чисел. Алгебраическая форма комплексного числа. Операции над комплексными числами в алгебраической форме и их свойства. Сопряженные комплексные числа. /Лек/	1	0,5	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Самостоятельная работа 1.3.
3.3	Геометрическое представление комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра. Извлечение корней из комплексного числа /Пр/	1	1	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Самостоятельная работа 1.3.
3.4	Самостоятельная работа студента по разделу /Ср/	1	38	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		
	<b>Раздел 4. Раздел 4. Матрицы и системы линейных уравнений</b>						
4.1	Матрица, действия над матрицами. Подстановка, знак подстановки. Определитель матрицы. Вычисление определителей матриц малого порядка. /Лек/	2	1	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Самостоятельная работа 1.4.
4.2	Вычисление определителя большего порядка по определению. Свойства определителя. Вычисление определителя приведением к верхнетреугольному виду. Минор и алгебраическое дополнение элемента матрицы. Обратная матрица и способы ее нахождения. /Лек/	2	1	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Самостоятельная работа 1.4.
4.3	Определитель матрицы. Вычисление определителей матрицы малого порядка. Вычисление определителя большего порядка по определению. Свойства определителя. Вычисление определителя приведением к верхнетреугольному виду. Минор и алгебраическое дополнение элемента матрицы. Обратная матрица и способы ее нахождения. Решение матричных уравнений. /Пр/	2	2	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Самостоятельная работа 1.4.
4.4	Системы линейных уравнений. Виды систем по количеству решений. Элементарные преобразования системы линейных уравнений. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Метод Крамера и матричный метод решения систем линейных уравнений. /Лек/	2	1	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Самостоятельная работа 1.4.
4.5	Системы линейных уравнений. Виды систем по количеству решений. Элементарные преобразования системы линейных уравнений. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Метод Крамера и матричный метод решения систем линейных уравнений. /Пр/	2	2	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Самостоятельная работа 1.4.
4.6	Самостоятельная работа студента по материалу раздела /Ср/	2	20	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Индивидуальное домашнее задание №1
4.7	Подготовка и сдача зачета /КРЗ/	2	0,15	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Зачет

	<b>Раздел 5. Раздел 5. Конечномерные векторные пространства</b>						
5.1	Векторное (линейное) пространство. Арифметическое векторное пространство. Линейная зависимость. Свойства и признаки. Базис и ранг системы векторов. Координаты вектора. Размерность пространства. /Лек/	2	1	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Самостоятельная работа 2.1.
5.2	Линейная зависимость. Свойства и признаки. Базис и ранг системы векторов. Разложение вектора по базису. Координаты вектора. Размерность пространства. /Пр/	2	2	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Самостоятельная работа 2.1.
5.3	Ранг матрицы. Критерий совместности системы линейных уравнений. Однородная система линейных уравнений. Скалярное произведение. Ортогональные векторы. Ортонормированный базис. Евклидово пространство. Норма вектора. Угол между векторами. /Лек/	3	1	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Самостоятельная работа 2.1.
5.4	Евклидово векторное пространство. Норма вектора. Угол между векторами. Ортонормированный базис. /Пр/	3	2	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Самостоятельная работа 2.1.
5.5	Самостоятельная работа студента по материалу раздела /Ср/	2	38	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Индивидуальное домашнее задание № 2
5.6	Сдача зачета /ЗачётСОц/	2	3,85	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Зачет с оценкой
	<b>Раздел 6. Раздел 6. Линейные отображения и линейные операторы</b>						
6.1	Линейные отображения и линейные операторы векторного пространства. Образ и ядро линейного оператора. Матрица линейного оператора относительно данного базиса, ее изменение при переходе к другому базису. /Лек/	3	1	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Самостоятельная работа 2.2.
6.2	Линейные отображения и линейные операторы векторного пространства. Образ и ядро линейного оператора. /Пр/	3	2	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Самостоятельная работа 2.2.
6.3	Матрица линейного оператора относительно данного базиса, ее изменение при переходе к другому базису. /Пр/	3	2	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Самостоятельная работа 2.2.
6.4	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. /Лек/	3	2	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Самостоятельная работа 2.2.
6.5	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. /Пр/	3	3	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Самостоятельная работа 2.2.
6.6	Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду с помощью линейного оператора. /Пр/	3	1	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Самостоятельная работа 2.2.
6.7	Самостоятельная работа студента по освоению материала раздела /Ср/	3	85	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Индивидуальное домашнее задание №3
6.8	Подготовка и сдача экзамена /КРЭ/	3	0,33	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Экзамен №1
6.9	Сдача экзамена /Экзамен/	3	8,67	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Экзамен №1

	<b>Раздел 7. Раздел 7. Теория многочленов</b>					
7.1	Кольцо многочленов от одной неизвестной: определение, операции, свойства. Многочлены над областью целостности: делимость многочленов, свойства делимости, деление с остатком, НОД многочленов. Теорема Безу. Схема Горнера. Формальная производная многочлена и кратные корни. /Лек/	4	2	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Самостоятельная работа 3.1
7.2	Кольцо многочленов. Многочлены над областью целостности: делимость многочленов, свойства делимости, деление с остатком, НОД многочленов. Теорема Безу. Схема Горнера. Типы задач, решаемые с помощью схемы Горнера. /Пр/	4	2	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Самостоятельная работа 3.1
7.3	Отделение кратных множителей /Пр/	4	1	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Самостоятельная работа 3.1
7.4	Многочлены над числовыми полями. Неприводимые над данным полем многочлены. Свойства неприводимых многочленов. Многочлены над полем комплексных чисел. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на неприводимые по полю комплексных чисел множители. Неприводимые над полем действительных чисел многочлены. Теорема Виета. Неприводимые над полем рациональных чисел многочлены. /Лек/	4	2	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Самостоятельная работа 3.1
7.5	Неприводимые над данным полем многочлены. Многочлены над полем комплексных чисел. Теорема Виета. Решение уравнений 3 и 4 степеней. /Пр/	4	2	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Самостоятельная работа 3.1
7.6	Нахождение рациональных корней многочленов с целыми коэффициентами. /Пр/	4	1	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Самостоятельная работа 3.1
7.7	Границы действительных корней многочленов с действительными коэффициентами. Число действительных корней многочленов с действительными коэффициентами (теорема Штурма). Отделение действительных корней многочленов с действительными коэффициентами. /Пр/	4	2	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Самостоятельная работа 3.1
7.8	Алгебраические расширения полей. Алгебраические и трансцендентные элементы. Иррациональные элементы. Избавление от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби. Примеры геометрических задач, сводящихся к уравнениям, неразрешимым в квадратных радикалах. /Лек/	4	1	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Самостоятельная работа 3.1
7.9	Построение кольца многочленов от нескольких переменных. Симметрические многочлены. Применение симметрических многочленов к решению уравнений с одной неизвестной. /Лек/	4	1	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Самостоятельная работа 3.1

7.10	Самостоятельная работа студента по освоению материала раздела /Ср/	4	85	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		
7.11	Подготовка и сдача экзамена /КРЭ/	4	0,33	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Экзамен №2
7.12	Сдача экзамена /Экзамен/	4	8,67	УК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Экзамен №2

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Самостоятельная работа 1.1. (элементы теории множеств)

1. Найти объединение, пересечение, разность, дополнения интервалов действительной числовой оси. Изобразить на графике декартовы произведения множеств.
2. Выяснить, справедливо ли равенство
3. Доказать методом математической индукции
4. Выяснить, является ли бинарное отношение, заданное на множестве целых чисел, рефлексивным, симметричным, транзитивным, антирефлексивным, антисимметричным, антитранзитивным, отношением эквивалентности или отношением порядка.
5. Бинарное отношение задано на множестве пар действительных чисел. Выясните, является оно отношением эквивалентности или отношением порядка.
6. Является ли заданное отображение сюръективным, инъективным, биективным?
7. Охарактеризуйте отображения, действующие на множестве действительных чисел.
8. Найдите композицию.
9. Докажите, что для данных функций существуют обратные функции и найдите их.

Самостоятельная работа 1.2. (Теория делимости)

1. Найдите НОД и НОК чисел
2. С каким наименьшим неотрицательным числом сравнимо число по данному модулю?
3. Перечислите все классы вычетов по данному модулю. К какому классу принадлежит данное число? Укажите не менее трёх положительных и трёх отрицательных элементов для данного класса вычетов.

Самостоятельная работа 1.3. (Алгебраические структуры)

- 1.2. Выясните, является ли данное множество группой, кольцом, полем.
3. Вычислите значение выражение в алгебраической форме
4. Найдите комплексные корни уравнения
5. Вычислите комплексные корни из числа
6. Геометрически опишите множество комплексных чисел, для которых выполняется условие.

Самостоятельная работа 1.4. (Системы линейных уравнений и матрицы)

1. Вычислите определитель
2. Найдите произведение матриц
3. Найдите матрицу, обратную к данной
4. Решите систему по правилу Крамера.
5. Решите матричное уравнение.

Самостоятельная работа 2.1. (Конечномерные векторные пространства)

1. Вычислите ранг системы векторов
2. Найдите координаты вектора в данном базисе.
3. Решите систему линейных уравнений (неопределенную)
4. Найдите фундаментальную систему решений системы линейных однородных уравнений.

Самостоятельная работа 2.2. (Линейные отображения и линейные операторы)

1. Выяснить, является ли данный оператор линейным. Если это возможно, найдите его матрицу в данном базисе.
2. Найдите собственные значения и собственные векторы линейного оператора, заданного в векторном базисе линейного пространства матрицей.

Самостоятельная работа 3.1. (Теория многочленов)

1. Найдите частное и остаток от деления многочлена на многочлен
2. Найти НОД и НОК многочленов
3. Используя схему Горнера найти значение многочлена
4. Используя схему Горнера, разложить многочлен по степеням  $x-c$

5. С помощью производной отделить неприводимые кратные множители многочлена
6. Найдите все рациональные корни многочлена и разложите его на неприводимые множители над полем рациональных чисел
7. Найдите все комплексные корни уравнения (3-ей степени)
8. Найдите все комплексные корни уравнения (4-ой степени)
9. Избавьтесь от иррациональности в знаменателе
10. Выразите симметрический многочлен через основные (элементарные симметрические многочлены).
11. Найдите сумму кубов корней многочлена.

## 5.2. Темы письменных работ

## 5.3. Фонд оценочных средств

### Вопросы к зачету

1. Операции над множествами, их свойства.
2. Метод математической индукции.
3. Бинарные отношения на множестве, их свойства. Операции над бинарными отношениями.
4. Отношение эквивалентности. Построение разбиения множества по эквивалентности.
5. Определение, примеры и виды отображений (соответствий, функций). Композиция отображений, её свойства.
6. Обратное отображение. Критерий обратимости отображения.
7. Отношение делимости нацело на множестве целых чисел и его простейшие свойства. Теорема о делении с остатком.
8. НОД и НОК целых чисел. Алгоритм Евклида. Взаимно простые числа.
9. Простые и составные числа. Бесконечность множества простых чисел.
10. Основная теорема арифметики и следствия из нее.
11. Отношение сравнимости по натуральному модулю на множестве целых чисел и его свойства. Множество классов вычетов  $Z_m$ .
12. Бинарная алгебраическая операция и ее свойства. Нейтральные и симметричные элементы, их свойства.
13. Определение, примеры и простейшие свойства групп. Группы подстановок и классов вычетов.
14. Подгруппы. Смежные классы и теорема Лагранжа.
15. Изоморфизм и гомоморфизм групп.
16. Определение, примеры и простейшие свойства колец.
17. Подкольца и идеалы кольца.
18. Поле как частный случай кольца: примеры и простейшие свойства.
19. Поле комплексных чисел. Алгебраическая форма комплексного числа. Свойства операции комплексного сопряжения.
20. Геометрическое представление комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа.
21. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра.
22. Извлечение корней из комплексных чисел.
23. Матрицы и операции над ними. Кольцо матриц.
24. Знак подстановки. Определитель квадратной матрицы. Вычисление определителей второго и третьего порядков.
25. Основные свойства определителей.
26. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу.
27. Обратная матрица, способы ее вычисления.
28. Системы линейных уравнений. Совместные и несовместные, определенные и неопределенные системы линейных уравнений.
29. Запись и решение системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  переменными в матричной форме. Правило Крамера.

### Экзамен 1. Вопросы.

1. Примеры и простейшие свойства векторных пространств. Арифметические векторные пространства.
2. Линейная зависимость системы векторов.
3. Базис и ранг конечной системы векторов. Разложение векторов по базису. Базис и размерность конечномерного векторного пространства.
4. Ранг матрицы. Способы его вычисления.
5. Критерий совместности системы линейных уравнений.
6. Элементарные преобразования системы линейных уравнений. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.
7. Однородная система линейных уравнений. Связь решений неоднородной и ассоциированной с ней однородной системы.
8. Подпространства, критерий подпространства, примеры.
9. Подпространства фундаментальной системы решений однородной системы линейных уравнений.
10. Евклидово векторное пространство. Норма вектора. Угол между векторами. Ортонормированный базис.
11. Линейные отображения и линейные операторы векторных пространств, примеры, простейшие свойства. Ядро и образ линейного отображения.
12. Матрица линейного оператора относительно данного базиса, ее изменение при переходе к другому базису.
13. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Характеристическое уравнение/

### Экзамен 2. Вопросы.

1. Кольцо многочленов от одной неизвестной. Степень многочлена и ее свойства.
2. Многочлены над полем: деление с остатком, НОД многочленов, разложение многочлена на неприводимые множители.
3. Теорема Безу. Схема Горнера. Многочлены над областью целостности: количество корней, функциональное и алгебраическое равенство многочленов.
4. Формальная производная многочлена и кратные корни.
5. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена над полем комплексных чисел на неприводимые множители.
6. Теорема Виета.
7. Решение уравнений 3-й и 4-й степени.
8. Неприводимые многочлены над полем действительных чисел.
9. Нахождение рациональных корней многочлена с целыми коэффициентами.
10. Неприводимые многочлены над полем рациональных чисел.
11. Алгебраические расширения полей. Избавление от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби. Примеры геометрических задач, сводящихся к уравнениям, неразрешимым в квадратных радикалах.
12. Алгебраические и трансцендентные числа.
13. Построение кольца многочленов от нескольких переменных.
14. Симметрические многочлены.
15. Применение симметрических многочленов к решению систем уравнений.

#### 5.4. Перечень видов оценочных средств

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Киселев А. П.	Алгебра	Москва: Физматлит, 2011
Л1.2	Киселев А. П.	Алгебра: учебное пособие	Москва: Физматлит, 2014
Л1.3	Золотарева Н. Д., Попов Ю. А., Семендяева Н. Л., Федотов М. В., Федотов М. В.	Алгебра: основной курс с решениями и указаниями: учебно-методическое пособие	Москва: Лаборатория знаний, 2018

##### 6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Для освоения дисциплины необходим компьютер с графической операционной системой, офисным пакетом приложений, интернет-браузером, программой для чтения PDF-файлов, программой для просмотра изображений и видеофайлов и программой для работы с архивами.

##### 6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Elibrary.ru: электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию. Адрес: <http://elibrary.ru>. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Адрес: <https://biblioclub.ru>. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
3. Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ». Адрес: [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com). Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
4. Образовательная платформа «Юрайт». Адрес: <https://urait.ru>. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
5. ИС Антиплагиат: система обнаружения заимствований. Адрес: <https://krasspu.antiplagiat.ru>. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.

#### 7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Перечень учебных аудиторий и помещений закрепляется ежегодным приказом «О закреплении аудиторий и помещений в

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

Методические рекомендации по освоению дисциплины  
(методические материалы)

Рекомендации по работе на лекциях

В понятие лекции вкладывается два смысла: лекция как вид учебных занятий, в ходе которых в устной форме

преподавателем излагается предмет, и лекция как способ подачи учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения. В данном случае мы рассматриваем лекцию как вид учебных занятий.

Как правило, лекция содержит какой-либо объем научной информации, имеет определенную структуру (вводную часть, основное содержание, обобщение, промежуточные и итоговые выводы и др.), отражает соответствующую идею, логику раскрытия сущности рассматриваемых явлений.

По своему характеру и значимости сообщаемая на лекции информация может быть отнесена к основному материалу и к дополнительным сведениям. Целевое назначение последних – помочь слушателям в осмыслении содержания лекции, усилить доказательность изучаемых закономерностей, раскрывать историю и этапы науки, общественной жизни, взглядов, теорий и пр. К таким сведениям относятся исторические справки, табличные и другие данные, примеры проявления или использования психолого-педагогических закономерностей в учебно-воспитательном процессе и пр. Учебные дисциплины отличаются предметом и методами исследования, характером учебного материала, излагаемого на лекциях.

Отличаются лекции по манере чтения. Одни лекторы объяснение ведут размеренно, спокойно, не повышая голоса, другие – темпераментно, живо. У отдельных преподавателей речь строгая, лаконичная, у иных она образная, поэтому требуется определенное время, привыкнуть к этому и понимать объяснение.

Все это необходимо иметь в виду, так как манера чтения влияет на восприятие лекций их конспектирование.

Посещение студентами лекционных занятий – дело крайне необходимое, поскольку лекции вводят в науку, они дают первое знакомство с научно-теоретическими положениями данной отрасли науки и, что особенно важно и что очень сложно осуществить студенту самостоятельно, знакомят с методологией науки. Лекции предназначены для того, чтобы закладывать основы научных знаний, определять направление, основное содержание и характер всех видов учебных занятий, а также (и главным образом) самостоятельной работы студентов.

Систематическое посещение лекций, активная мыслительная работа в ходе объяснения преподавателем учебного материала позволяет не только понимать изучаемую науку, но и успешно справляться с учебными заданиями на занятиях других видов (практических, лабораторных и т.д.), самостоятельно овладевать знаниями во внеучебное время.

Рассмотрим некоторые рекомендации, как работать на лекции.

Слушать лекции надо сосредоточено, не отвлекаясь на разговоры и не занимаясь посторонними делами. Механическое записывание отдельных фраз без их осмысления не оставляет следа ни в памяти, ни в сознании.

В ходе лекции полезно внимательно следить за рассуждениями лектора, выполняя предлагаемые им мыслительные операции и стараясь дать ответы на поставленные вопросы, надо, как говорят, слушать активно.

При этом следует выработать у себя критическое отношение к существующим научным положениям, не принимать всё сказанное на веру, пытаться самостоятельно вникнуть в сущность изучаемого и стремиться обнаружить имеющиеся порой несоответствия между тем, что наблюдается, и тем, что об этом говорит теория.

Особое внимание надо обращать на указания и комментарии лектора при использовании им наглядных пособий (плакатов, схем, графиков и др.), следить за тем, что преподаватель показывает, не конспектируя в это время. Порой вод кривой графика или элемент схемы, диаграмма дает важную информацию, которую лектор анализирует. Одновременное восприятие визуально и на слух способствует лучшему усвоению.

Опытные преподаватели при чтении лекций удачно проводят анализ явлений, событий, делают обобщения, умело оперируют фактическим материалом при доказательстве или опровержении каких-либо положений.

Надо внимательно прислушиваться и присматриваться к тому, как все это делает лектор, какие средства использует для того, чтобы достичь убедительности и доказательности в рассуждениях. Это помогает выработать умение анализа и синтеза, способности к четкому и ясному изложению мыслей, логичному и аргументированному доказательству высказываний и положений.

Конспект лекций не должен представлять собой стенографическую запись её содержания. Необходимо прослушать, продумать, а затем записать высказанную лектором мысль. Дословно записывать лекцию нецелесообразно, так как в этом случае не хватает времени на обдумывание. Следует схватывать общий смысл каждого этапа или периода лекции и сжато излагать его в конспекте.

При конспектировании лекций по общественным и гуманитарным наукам важно правильно выбрать момент записи; тот момент, когда чувствуется, что преподаватель должен переходить к новому вопросу или разделу. В процессе этого перехода лектор обычно пользуется некоторыми связующими словами, фразами или дополнительными комментариями к прочитанному, и запись может быть сделана без ущерба для дальнейшего понимания лекции.

В конспект следует заносить записи, зарисовки, выполненные преподавателем на доске, особенно если он показывает постепенное, последовательное развитие какого-то процесса, явления и т.п.

Надо стремиться записывать возникающие при слушании лекции мысли, вопросы, соображения, которые затем могут послужить предметом дальнейших рассуждений, а иногда и началом поисково-исследовательской работы. Для сокращения времени таких записей рекомендуется выбрать свою систему условий обозначений (восклицательный знак, знак вопроса, плюс, галочка и др.), которые следует проставлять на полях конспекта в тех местах, где возник вопрос или появились какие-то соображения. Это помогает при проработке конспекта возвращаться к возникающим на лекции мыслям или сомнениям.

Если преподаватель при чтении лекции строго придерживается учебника или какого-то пособия, есть смысл содержания лекции не записывать, но записывать отдельные резюмирующие выводы или факты, которые не содержатся в учебной литературе. Опытные лекторы, как правило, громкостью, темпом речи, интонацией выделяют в лекции главные мысли и иллюстрированный материал, который достаточно прослушать только для справки. Поэтому надо внимательно вслушиваться в речь преподавателя и сообщать этому вести записи в конспекте.

Многие преподаватели, начиная чтение курса, дают рекомендации относительно того, как конспектировать их лекции.

Полезно следовать эти советам, поскольку рекомендации чаще всего, отражают специфику курса и учитывают манеру чтения лекций.

Качество конспекта в значительной мере зависит от индивидуальных особенностей восприятия и памяти студента. Один в состоянии, слушать лекцию, делать краткие записи её содержания или выводов своими словами. Другим это не удастся. Им

необходимо более строго и последовательно следить за мыслью лектора, воспроизводя не только содержание, но и структуру лекции, записывая при этом хотя бы отдельными словами основные доказательства, приводя наиболее важные факты и т.п.

Для ускорения процесса конспектирования рекомендуется, исходя из своих индивидуальных способностей, выбрать систему выполнения записи на лекциях, используя удобные для себя условные обозначения отдельных терминов, наиболее распространенных слов и понятий.

Для конспектов лекций целесообразно выделить отдельную общую тетрадь, в которой на каждой странице желательно оставлять поля примерно  $\frac{1}{4}$  часть её ширины. Эти поля можно использовать для записи вопросов, замечаний, возникающих в процесс слушания лекции, а также для вынесения дополнений к отдельным разделам конспекта в ходе проработке учебной и дополнительной литературы.

Надо понимать, что конспект лекций – это только вспомогательный материал для самостоятельной работы. Он не может заменить учебник, учебное пособие или другую литературу. Вместе с тем, хорошо законспектированная лекция помогает лучше разобраться в материале и облегчить его проработку.

Отдельные студенты считают, что лекции можно слушать не готовясь к ним. Да, слушать можно, но польза от этого не велика. В подавляющем большинстве случаев каждая последующая лекция опирается на ранее изложенные положения, выводы, закономерности, и предполагается, что аудитория все это усвоила. Незнание предыдущего материала очень часто является причиной плохого понимания излагаемого на лекции. По этой причине крайне необходимо готовиться к каждой лекции, прорабатывать конспект и рекомендованную литературу по прошлому материалу. Считается, что наиболее полезно прорабатывать лекцию в день её прослушивания, пока свежи впечатления и многое из услышанного, легко восстановиться в памяти.

#### Рекомендации по работе на практических занятиях

Практические занятия – это форма коллективной и самостоятельной работы обучающихся, связанная с самостоятельным изучением и проработкой литературных источников. Обычно они проводятся в виде беседы или дискуссии, в процессе которых анализируются и углубляются ос-новные положения ранее изученной темы, конкретизируются и обобщаются знания, закрепляются умения.

Практические занятия играют большую роль в развитии обучающихся. Данная форма способствует формированию навыков самообразования у обучающихся, умений работать с книгой, выступать с самостоятельным сообщением, обсуждать поставленные вопросы, самостоятельно анализировать ответы коллег, аргументировать свою точку зрения, оперативно и четко применять свои знания. У обучающихся формируются умения составлять реферат, логично излагать свои мысли, подбирать факты из различных источников информации, находить убедительные примеры. Выступления обучающихся на семинарах способствуют развитию монологической речи, повышают их культуру общения.

Структура практического занятия может быть различной. Это зависит от учебно-воспитательных целей, уровня подготовленности обучающихся к обсуждению проблемы. Наиболее распространенной является следующая структура практического занятия:

1. Вводное выступление преподавателя, в котором он напоминает задачи семинарского занятия, знакомит с планом его проведения, ставит проблему.
2. Выступления обучающихся (сообщения или доклады по заданным темам).
3. Дискуссия (обсуждение сообщений, докладов).
4. Подведение итогов (на заключительном этапе занятия преподаватель анализирует выступления обучающихся, оценивает их участие в дискуссии, обобщает материал и делает выводы).
5. Задания для рейтингового контроля успеваемости обучающихся.

Эффективность семинара во многом зависит от подготовки к нему обучающихся.

Подготовку к практическому занятию необходимо начинать заблаговременно, примерно за 2-3 недели. Преподаватель сообщает тему, задачи занятия, вопросы для обсуждения, распределяет доклады, рекомендует дополнительные источники, проводит консультации.

Эффективность практического занятия зависит от умения обучающихся готовить доклады, сообщения. Поэтому при подготовке к семинару преподаватель подробно объясняет, как готовить доклад, помогает составить план, подобрать примеры, наглядные пособия, сделать выводы. На консультациях он просматривает доклады, отвечает на вопросы обучающихся, оказывает методическую помощь.

Сообщения и доклады должны быть небольшими, рассчитанными на 3-5 минут.

К практическому занятию должны готовиться все обучающиеся группы/потока. Кроме содержания выступлений, обучающимся необходимо подготовить вопросы/комментарии для обсуждения.

#### Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации

Зачет – это глубокая итоговая проверка знаний, умений, навыков и компетенций обучающихся.

К сдаче зачету допускаются обучающиеся, которые выполнили весь объём работы, предусмотренный учебной программой по дисциплине.

Организация подготовки к зачету сугубо индивидуальна. Несмотря на это, можно выделить несколько общих рациональных приёмов подготовки к зачету, пригодных для многих случаев.

При подготовке к зачету конспекты учебных занятий не должны являться единственным источником научной информации. Следует обязательно пользоваться ещё учебными пособиями, специальной научно-методической литературой.

Усвоение, закрепление и обобщение учебного материала следует проводить в несколько этапов:

- а) сквозное (тема за темой) повторение последовательных частей дисциплины, имеющих близкую смысловую связь; после каждой темы – воспроизведение учебного материала по памяти с использованием конспекта и пособий в тех случаях, когда что-то ещё не усвоено; прохождение таким образом всего курса;
- б) выборочное по отдельным темам и вопросам воспроизведение (мысленно или путём записи) учебного материала; выделение тем или вопросов, которые ещё не достаточно усвоены или поняты, и того, что уже хорошо запомнилось;

в) повторение и осмысливание не усвоенного материала и воспроизведение его по памяти;

г) выборочное для самоконтроля воспроизведение по памяти ответов на вопросы.

Повторять следует не отдельные вопросы, а темы в той последовательности, как они излагались лектором. Это обеспечивает получение цельного представления об изученной дисциплине, а не отрывочных знаний по отдельным вопросам.

- Если в ходе повторения возникают какие-то неясности, затруднения в понимании определённых вопросов, их следует выписать отдельно и стремиться найти ответы самостоятельно, пользуясь конспектом лекций и литературой. В тех случаях, когда этого сделать не удаётся, надо обращаться за помощью к преподавателю на консультации, которая обычно проводится перед зачетом.

На зачету по дисциплине «Мониторинг образовательных результатов» надо не только показать теоретические знания по предмету, но и умения применить их при выполнении ряда практических заданий – разработать педагогическую систему учебных занятий (разных типов и видов) обоснованно подобрать пути реализации для определенного типа общеобразовательной школы, сформулировать цели и задачи биоэкологического образования в конкретной школе и т.д.

Подготовка к зачету фактически должна проводиться на протяжении всего процесса изучения данной дисциплины. Время, отводимое в период промежуточной аттестации, даётся на то, чтобы восстановить в памяти изученный учебный материал и систематизировать его. Чем меньше усилий затрачивается на протяжении семестра, тем больше их приходится прилагать в дни подготовки к зачету. Форсированное же усвоение материала чаще всего оказывается поверхностным и непрочным. Регулярная учёба – вот лучший способ подготовки к зачету.