



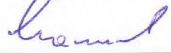
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым  
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра математики

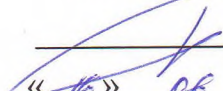
СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

 Т.М. Шамилев  
« 16 » 06 20 21 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Е.А. Павлов  
« 16 » 06 20 21 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.08.04 «Алгебра»**

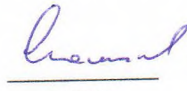
направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование  
профиль подготовки «Математика»

факультет психологии и педагогического образования

Симферополь, 2021

Рабочая программа дисциплины Б1.О.08.04 «Алгебра» для бакалавров направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. Профиль «Математика» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 121.

Составитель  
рабочей программы



подпись

Т.М.Шамилев, доц.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики  
от 07.06. 20 21 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой



подпись

Е.А. Павлов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК факультета  
психологии и педагогического образования

от 11.06. 20 21 г., протокол № 10

Председатель УМК



подпись

И.В. Зотова

**1.Рабочая программа дисциплины Б1.О.08.04 «Алгебра» для бакалавриата направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль подготовки «Математика».**

**2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

***Цель дисциплины (модуля):***

– формирование у обучаемых системы знаний, умений и навыков в области алгебры в классической и современной математике и использования полученных знаний в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование профиля «Математика»

***Учебные задачи дисциплины (модуля):***

– изучение фундаментальных понятий, основных концепций и методов алгебры  
– формирование представлений об идеях и методах математики, о математике, как форме описания и методе познания окружающего мира, о значимости математики как части общечеловеческой культуры

**2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б1.О.08.04 «Алгебра» направлен на формирование следующих компетенций:

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

ОПК-8 - Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

ПК-3 - Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

– методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа (УК-1.1)

- историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества в области гуманитарных знаний; историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества в области естественно-научных знаний; историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества в области нравственного воспитания (ОПК-8.1)
- закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания математического образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса математики (ПК-3.1.);

#### **Уметь:**

- находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи (УК-1.2)
- использовать современные, в том числе интерактивные, формы и методы воспитательной работы в урочной и внеурочной деятельности, дополнительном образовании детей (ОПК-8.2)
- осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения математике в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями учащихся (ПК-3.2.);

#### **Владеть:**

- различными вариантами решения задачи, оценивает их преимущества и риски (УК-1.3)
- методами, формами и средствами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий для реализации проектной деятельности обучающихся, лабораторных экспериментов, экскурсионной работы, полевой практики и т.п.; действиями (навыками) организации различных видов внеурочной деятельности: игровой, учебно-исследовательской, художественно-продуктивной, культурно-досуговой с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона (ОПК-8.3)
- предметным содержанием математики; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной формы обучения математике (ПК-3.3.)

### **3. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина Б1.О.08.04 «Алгебра» относится к дисциплинам обязательной части и входит в модуль "Предметно-содержательный" учебного плана.

### **4. Объем дисциплины (модуля)**

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	практ. зан.	сем. зан.	ИЗ		
2	108	3	42	18		24			39	Экз (27 ч.)
3	72	2	42	18		24			3	Экз (27 ч.)
4	72	2	48	20		28			24	ЗаО
5	144	4	42	18		24			75	Экз (27 ч.)
Итого по ОФО	396	11	174	74		100			141	81

**5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)**

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том, числе						Всего	в том, числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>II семестр</b>															
Системы линейных уравнений	10	2		4			4								контрольная работа
Множества и отображения	8	2		2			4								контрольная работа
Перестановки	8	2		2			4								контрольная работа
Векторные пространства строк и столбцов	10	2		4			4								контрольная работа
Ранг матрицы	8	2		2			4								контрольная работа
Линейные отображения. Действия с матрицами.	19	4		6			9								контрольная работа
Определители: построение и свойства	18	4		4			10								контрольная работа
<b>Всего часов дисциплине</b>	315	74		100			141								
часов на контроль				81											

### 5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема лекции: Системы линейных уравнений <i>Основные вопросы:</i> Эквивалентность линейных систем. Приведение к ступенчатому виду. Исследование систем линейных уравнений	Акт.	2	
2.	Тема лекции: Множества и отображения <i>Основные вопросы:</i> Множества Отображения  Отношение эквивалентности Факторизация отображений Упорядоченные множества Принцип математической индукции	Акт.	2	
3.	Тема лекции:  Перестановки <i>Основные вопросы:</i> Стандартная запись перестановок  Цикловая структура перестановки Знак перестановки Действие $S_n$ на функциях	Акт.	2	
4.	Тема лекции: <b>Векторные пространства строк и столбцов</b> <i>Основные вопросы:</i> Основные определения векторных пространств строк и столбцов Линейные комбинации. Линейные оболочки Линейная зависимость Базис Размерность	Акт.	2	
5.	Тема лекции:	Акт.	2	

	<p><b>Ранг матрицы</b>  <i>Основные вопросы:</i>          Ранг матрицы</p> <p>Критерий совместности систем линейных уравнений</p>			
6.	<p>Тема лекции:  <b>Линейные отображения. Действия с</b>  <i>Основные вопросы:</i>          Матрицы и отображения          Произведение матриц          Транспонирование матриц          Ранг произведения матриц          Квадратные матрицы          Классы эквивалентных матриц          Вычисление обратной матрицы          Пространство решений</p>	Акт.	4	
7.	<p>Тема лекции:  <b>Определители.</b>  <i>Основные вопросы:</i>          Комбинаторно-аналитический подход к понятию определителя          Основные свойства определителей          Разложение определителя по элементам столбца или строки          Определители специальных матриц          Критерий невырожденности матрицы          Формулы Крамера</p>	Акт.	4	
8.	<p>Тема лекции:  <b>Множества с алгебраическими операциями.</b>  <i>Основные вопросы:</i>          Бинарные операции          Полугруппы и моноиды          Обобщённая ассоциативность, степени          Обратимые элементы</p>	Акт.	2	
9.	<p>Тема лекции:  <b>Группы</b>  <i>Основные вопросы:</i>          Определение и примеры          Циклические группы          Изоморфизмы</p>	Акт.	2	

	Гомоморфизмы			
10.	Тема лекции: <b>Кольца</b> <i>Основные вопросы:</i> Определение и общие свойства колец Сравнения Кольцо классов вычетов Гомоморфизмы колец Типы колец	Акт.	2	
11.	Тема лекции: <b>Поля</b> <i>Основные вопросы:</i> Поле Примеры полей. Характеристика поля	Акт.	2	
12.	Тема лекции: <b>Поле комплексных чисел</b> <i>Основные вопросы:</i> Поле комплексных чисел Вспомогательная конструкция Плоскость комплексных чисел Геометрическое истолкование действий с комплексными числами Возведение в степени извлечение корня Теорема единственности Элементарная геометрия комплексных чисел	Акт.	2	
13.	Тема лекции: <b>Кольцо многочленов.</b> <i>Основные вопросы:</i> Кольцо многочленов Многочлены от одной переменной Многочлены от многих переменных Алгоритм деления с остатком	Акт.	2	
14.	Тема лекции: <b>Разложение в кольце многочленов</b> <i>Основные вопросы:</i> Элементарные свойства делимости  НОД и НОК в кольцах Факториальность евклидовых колец Неприводимые многочлены	Акт.	4	



15.	<p>Тема лекции:</p> <p><b>Поле отношений</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Построение поля отношений целостного Поле рациональных дробей Простейшие дроби</p>	Акт.	2	
16.	<p>Тема лекции:</p> <p><b>Общие свойства корней многочленов</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Корни многочленов и линейные множители Полиномиальные функции Дифференцирования кольца многочленов Кратные множители Формулы Виета</p>	Акт.	2	
17.	<p>Тема лекции:</p> <p><b>Симметрические многочлены</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Кольцо симметрических многочленов Основная теорема о симметрических многочленах Метод неопределённых коэффициентов Дискриминант многочлена Результант</p>	Акт.	2	
18.	<p>Тема лекции:</p> <p><b>Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Алгебраическая замкнутость поля <math>\mathbb{C}</math> Формулировка основной теоремы Доказательство основной теоремы</p>	Акт.	2	
19.	<p>Тема лекции:</p> <p><b>Многочлены с вещественными коэффициентами.</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Разложение на неприводимые множители в <math>\mathbb{R}[X]</math></p> <p>Простейшие дроби над <math>\mathbb{C}</math> и <math>\mathbb{R}</math> Проблема локализации корней многочлена Вещественные многочлены с вещественными корнями</p>	Акт.	2	

	<p>Устойчивые многочлены</p> <p>Зависимость корней многочлена от коэффициентов</p> <p>Вычисление корней многочлена</p> <p>Рациональные корни целочисленных многочленов</p>			
20.	<p>Тема лекции:</p> <p><b>Абстрактные векторные пространства</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Мотивировка и аксиоматизация</p> <p>Линейные оболочки</p> <p>Подпространства</p> <p>Замечание о геометрической интерпретации</p>	Акт.	2	
21.	<p>Тема лекции:</p> <p><b>Размерность и базис векторного</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Линейная зависимость</p> <p>Размерность векторного пространства и его базис</p> <p>Координаты</p> <p>Изоморфизм пространств</p> <p>Пересечение и сумма подпространств</p> <p>Прямые суммы</p> <p>Факторпространства</p>	Акт.	4	
22.	<p>Тема лекции:</p> <p><b>Двойственное пространство</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Линейные функции</p> <p>Двойственное пространство и двойственный базис</p> <p>Рефлексивность</p> <p>Критерий линейной независимости</p> <p>Геометрическая интерпретация решений линейных однородных систем</p> <p>Критерий линейной независимости</p> <p>Геометрическая интерпретация решений линейных однородных систем</p>	Акт.	2	
23.	<p>Тема лекции:</p> <p><b>Билинейные и квадратичные формы</b></p>	Акт.	4	

	<p><i>Основные вопросы:</i>  Полилинейные отображения  Билинейные формы  Закон изменения матрицы билинейной формы</p> <p>Симметричные и кососимметричные формы  Квадратичные формы  Канонический вид квадратичной формы  Вещественные квадратичные формы  Положительно определенные формы и матрицы  Канонический вид кососимметричной формы</p>			
24.	<p>Тема лекции:  <b>Линейные отображения векторных</b>  <i>Основные вопросы:</i>  Определения  Задание линейных отображений матрицами  Размерность ядра и образа</p>	Акт.	2	
25.	<p>Тема лекции:  <b>Алгебра линейных операторов</b>  <i>Основные вопросы:</i>  Матрицы линейного оператора в различных базисах  Определитель и след линейного оператора  Инвариантные подпространства и собственные векторы</p>	Акт.	2	
26.	<p>Тема лекции:  <b>Инвариантные подпространства и собственные векторы.</b>  <i>Основные вопросы:</i>  Проекторы</p> <p>Инвариантные подпространства  Собственные векторы  Характеристический многочлен  Критерий диагонализуемости  Существование инвариантных подпространств  Сопряженный линейный оператор  Фактороператор</p>	Акт.	2	
27.	<p>Тема лекции:  <b>Жорданова нормальная форма</b></p>	Акт.	4	

	<p><i>Основные вопросы:</i>          Жорданова нормальная форма          Теорема Гамильтона–Кэли</p> <p>Жорданова нормальная форма: формулировка и следствие          Корневые подпространства          Случай нильпотентного оператора          Единственность          Другие подходы к жордановой нормальной форме</p>			
28.	<p>Тема лекции:  <b>Евклидовы векторные пространства</b>  <i>Основные вопросы:</i>          Эвристические соображения и определения          Основные метрические понятия          Процесс ортогонализации          Изоморфизмы евклидовых векторных пространств          Ортонормированные базисы и ортогональные матрицы          Симплектические пространства</p>	Акт.	2	
29.	<p>Тема лекции:  <b>Эрмитовы векторные пространства</b>  <i>Основные вопросы:</i>          Эрмитовы формы          Метрические соотношения          Ортогональность          Унитарные матрицы          Нормированные векторные пространства</p>	Акт.	2	
30.	<p>Тема лекции:  <b>Линейные операторы на пространствах со скалярным произведением</b>  <i>Основные вопросы:</i>          Связь между линейными операторами и <math>\theta</math>-линейными формами          Типы линейных операторов          Канонический вид эрмитовых операторов          Приведение квадратичной формы к главным осям</p>	Акт.	2	

	Привидение пары квадратичных форм к каноническому виду Канонический вид изометрий Нормальные операторы Положительно определенные операторы Полярное разложение			
31.	Тема лекции: <b>Элементы тензорного исчисления</b> <i>Основные вопросы:</i> Понятие о тензорах  Произведение тензоров Координаты тензора Тензоры в разных системах координат Тензорное произведение пространств Свертка тензора Структурный тензор алгебры Симметричные тензоры Кососимметричные тензоры Внешнее умножение Внешняя алгебра векторного пространства	Акт.	2	
	<b>Итого</b>		<b>74</b>	<b>0</b>

## 5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия и вырабатываемые компетенции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема практического занятия: <b>Системы линейных уравнений</b>	Акт.	4	
2.	Тема практического занятия: <b>Множества и отображения.</b>	Акт.	2	
3.	Тема практического занятия: <b>Перестановки</b>	Акт.	2	
4.	Тема практического занятия: <b>Векторные пространства строк и столбцов</b>	Акт.	4	
5.	Тема практического занятия: <b>Ранг матрицы</b>	Акт.	2	
6.	Тема практического занятия: <b>Линейные отображения. Действия с</b>	Акт.	6	

7.	Тема практического занятия: <b>Определители</b>	Акт.	4	
8.	Тема практического занятия: <b>Множества с алгебраическими операциями</b>	Акт.	2	
9.	Тема практического занятия: <b>Группы</b>	Акт.	6	
10.	Тема практического занятия: <b>Кольца</b>	Акт.	2	
11.	Тема практического занятия: <b>Поля</b>	Акт.	2	
12.	Тема практического занятия: <b>Поле комплексных чисел</b>	Акт.	6	
13.	Тема практического занятия: <b>Кольцо многочленов</b>	Акт.	2	
14.	Тема практического занятия: <b>Разложение в кольце многочленов</b>	Акт.	2	
15.	Тема практического занятия: <b>Поле отношений</b>	Акт.	2	
16.	Тема практического занятия: <b>Общие свойства корней многочленов</b>	Акт.	2	
17.	Тема практического занятия: <b>Симметрические многочлены</b>	Акт.	4	
18.	Тема практического занятия: <b>Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел</b>	Акт.	2	
19.	Тема практического занятия: <b>Многочлены с вещественными коэффициентами</b>	Акт.	4	
20.	Тема практического занятия: <b>Абстрактные векторные пространства</b>	Акт.	2	
21.	Тема практического занятия: <b>Размерность и базис векторного</b>	Акт.	6	
22.	Тема практического занятия: <b>Двойственное пространство</b>	Акт.	2	
23.	Тема практического занятия: <b>Билинейные и квадратичные формы</b>	Акт.	6	
24.	Тема практического занятия: <b>Линейные отображения векторных</b>	Акт.	2	
25.	Тема практического занятия: <b>Алгебра линейных операторов</b>	Акт.	2	
26.	Тема практического занятия:	Акт.	4	

	<b>Инвариантные подпространства и собственные векторы</b>			
27.	Тема практического занятия: <b>Жорданова нормальная форма</b>	Акт.	4	
28.	Тема практического занятия: <b>Евклидовы векторные пространства</b>	Акт.	4	
29.	Тема практического занятия: <b>Эрмитовы векторные пространства</b>	Акт.	4	
30.	Тема практического занятия: <b>Линейные операторы на пространствах со скалярным произведением</b>	Акт.	2	
31.	Тема практического занятия: <b>Элементы тензорного исчисления</b>	Акт.	2	
	<b>Итого</b>		<b>100</b>	<b>0</b>

### 5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

### 5. 4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

### 5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе; подготовка к коллоквиуму; подготовка к зачёту с оценкой; подготовка к экзамену.

### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Тема: Системы линейных уравнений.  Основные вопросы: Эквивалентность линейных систем Приведение к ступенчатому виду Исследование систем линейных уравнений	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе	4	

2	<p>Тема: Множества и отображения.</p> <p>Основные вопросы: Множества Отображения</p> <p>Отношение эквивалентности Факторизация отображений Упорядоченные множества Принцип математической индукции</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к контрольной работе</p>	4	
3	<p>Тема: Перестановки.</p> <p>Основные вопросы: Стандартная запись перестановок Цикловая структура перестановки Знак перестановки</p> <p>Действие <math>S_n</math> на функциях</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к контрольной работе</p>	4	
4	<p>Тема: Векторные пространства строк и столбцов.</p> <p>Основные вопросы: Основные определения векторных пространств строк и столбцов Линейные комбинации. Линейные оболочки Линейная зависимость Базис Размерность</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к контрольной работе</p>	4	
5	<p>Тема: Ранг матрицы.</p> <p>Основные вопросы: Ранг матрицы Критерий совместности систем линейных уравнений</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к контрольной работе</p>	4	
6	<p>Тема: Линейные отображения. Действия с матрицами.</p> <p>Основные вопросы:</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к</p>	5	



	<p>Матрицы и отображения          Произведение матриц          Транспонирование матриц          Ранг произведения матриц          Квадратные матрицы          Классы эквивалентных матриц          Вычисление обратной матрицы          Пространство решений</p>	контрольной работе		
7	<p>Тема:          Определители.</p> <p>Основные вопросы:          Комбинаторно-аналитический подход к понятию определителя          Основные свойства определителей          Разложение определителя по элементам столбца или строки          Определители специальных матриц          Критерий невырожденности матрицы          Формулы Крамера</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе</p>	9	
8	<p>Тема:          Множества с алгебраическими операциями.</p> <p>Основные вопросы:          Бинарные операции          Полугруппы и моноиды          Обобщённая ассоциативность, степени          Обратимые элементы</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе</p>	1	
9	<p>Тема:          Группы.</p> <p>Основные вопросы:          Определение и примеры          Циклические группы          Изоморфизмы          Гомоморфизмы</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе</p>	1	
10	<p>Тема:          Кольца.</p> <p>Основные вопросы:          Определение и общие свойства колец</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе</p>	1	

	Сравнения Кольцо классов вычетов Гомоморфизмы колец Типы колец	работе		
11	Тема: Поля.  Основные вопросы: Поле  Примеры полей  Характеристика поля	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе	1	
12	Тема: Поле комплексных чисел  Основные вопросы: Поле комплексных чисел Вспомогательная конструкция Плоскость комплексных чисел Геометрическое истолкование действий с комплексными числами  Возведение в степени извлечение корня Теорема единственности Элементарная геометрия комплексных чисел	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе	1	
13	Тема: Кольцо многочленов.  Основные вопросы: Кольцо многочленов Многочлены от одной переменной Многочлены от многих переменных Алгоритм деления с остатком	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе	1	
14	Тема: Разложение в кольце многочленов.  Основные вопросы: Элементарные свойства делимости НОД и НОК в кольцах Факториальность евклидовых колец	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе	1	

	Неприводимые многочлены			
15	<p>Тема: Поле отношений.</p> <p>Основные вопросы: Построение поля отношений целостного Поле рациональных дробей Простейшие дроби</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к контрольной работе</p>	1	
16	<p>Тема: Общие свойства корней многочленов.</p> <p>Основные вопросы: Корни многочленов и линейные множители</p> <p>Полиномиальные функции Дифференцирования кольца многочленов Кратные множители Формулы Виета</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к контрольной работе; подготовка к коллоквиуму</p>	3	
17	<p>Тема: Симметрические многочлены.</p> <p>Основные вопросы: Кольцо симметрических многочленов Основная теорема о симметрических многочленах Метод неопределённых коэффициентов Дискриминант многочлена Результант</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к контрольной работе; подготовка к коллоквиуму</p>	3	
18	<p>Тема: Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел.</p> <p>Основные вопросы: Алгебраическая замкнутость поля <math>\mathbb{C}</math></p> <p>Формулировка основной теоремы Доказательство основной теоремы</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к контрольной работе; подготовка к коллоквиуму</p>	3	
19	<p>Тема: Многочлены с вещественными коэффициентами.</p> <p>Основные вопросы:</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к</p>	3	

	<p>Разложение на неприводимые множители в <math>R[X]</math></p> <p>Простейшие дроби над <math>S</math> и <math>R</math></p> <p>Проблема локализации корней многочлена</p> <p>Вещественные многочлены с вещественными корнями</p> <p>Устойчивые многочлены</p> <p>Зависимость корней многочлена от коэффициентов</p> <p>Вычисление корней многочлена</p> <p>Рациональные корни целочисленных многочленов</p>	<p>подготовка к контрольной работе;</p> <p>подготовка к коллоквиуму</p>		
20	<p>Тема:</p> <p>Абстрактные векторные пространства.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>Мотивировка и аксиоматизация</p> <p>Линейные оболочки</p> <p>Подпространства</p> <p>Замечание о геометрической интерпретации</p>	<p>работа с литературой, чтение</p> <p>дополнительно й литературы;</p> <p>подготовка к контрольной работе;</p> <p>подготовка к коллоквиуму</p>	3	
21	<p>Тема:</p> <p>Размерность и базис векторного пространства.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>Линейная зависимость</p> <p>Размерность векторного пространства и его базис</p> <p>Координаты</p> <p>Изоморфизм пространств</p> <p>Пересечение и сумма подпространств</p> <p>Прямые суммы</p> <p>Факторпространства</p>	<p>работа с литературой, чтение</p> <p>дополнительно й литературы;</p> <p>подготовка к контрольной работе;</p> <p>подготовка к коллоквиуму</p>	3	
22	<p>Тема:</p> <p>Двойственное пространство.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>Линейные функции</p> <p>Двойственное пространство и двойственный базис</p> <p>Рефлексивность</p>	<p>работа с литературой, чтение</p> <p>дополнительно й литературы;</p> <p>подготовка к контрольной работе;</p> <p>подготовка к коллоквиуму</p>	3	

	Критерий линейной независимости Геометрическая интерпретация решений линейных однородных систем			
23	Тема: Билинейные и квадратичные формы.  Основные вопросы: Полилинейные отображения Билинейные формы Закон изменения матрицы билинейной формы Симметричные и кососимметричные формы Квадратичные формы Канонический вид квадратичной формы Вещественные квадратичные формы Положительно определенные формы и матрицы Канонический вид кососимметричной формы	работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к контрольной работе; подготовка к коллоквиуму	3	
24	Тема: Линейные отображения векторных пространств.  Основные вопросы: Определения Задание линейных отображений матрицами Размерность ядра и образа	работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к контрольной работе	9	
25	Тема: Алгебра линейных операторов. Основные вопросы: Матрицы линейного оператора в различных базисах  Определитель и след линейного оператора Инвариантные подпространства и собственные векторы	работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к контрольной работе	9	
26	Тема: Инвариантные подпространства и собственные векторы.  Основные вопросы: Проекторы Инвариантные подпространства	работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к контрольной работе	9	

	<p>Собственные векторы          Характеристический многочлен          Критерий диагонализируемости          Существование инвариантных подпространств          Сопряженный линейный оператор          Фактороператор</p>			
27	<p>Тема:          Жорданова нормальная форма</p> <p>Основные вопросы:          Жорданова нормальная форма          Теорема Гамильтона–Кэли          Жорданова нормальная форма: формулировка и следствие          Корневые подпространства          Случай нильпотентного оператора          Единственность          Другие подходы к жордановой нормальной форме</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе</p>	9	
28	<p>Тема:          Евклидовы векторные пространства.</p> <p>Основные вопросы:          Эвристические соображения и определения          Основные метрические понятия</p> <p>Процесс ортогонализации          Изоморфизмы евклидовых векторных пространств          Ортонормированные базисы и ортогональные матрицы          Симплектические пространства</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе</p>	9	
29	<p>Тема:          Эрмитовы векторные пространства.</p> <p>Основные вопросы:          Эрмитовы формы          Метрические соотношения          Ортогональность          Унитарные матрицы          Нормированные векторные пространства</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе</p>	10	

30	<p>Тема: Линейные операторы на пространствах со скалярным произведением.</p> <p>Основные вопросы: Связь между линейными операторами и <math>\theta</math>-линейными формами Типы линейных операторов Канонический вид эрмитовых операторов Приведение квадратичной формы к главным осям Приведение пары квадратичных форм к каноническому виду Канонический вид изометрий Нормальные операторы Положительно определенные операторы Полярное разложение</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе</p>	10	
31	<p>Тема: Элементы тензорного исчисления.</p> <p>Основные вопросы: Понятие о тензорах Произведение тензоров Координаты тензора Тензоры в разных системах координат</p> <p>Тензорное произведение пространств Свертка тензора Структурный тензор алгебры Симметричные тензоры Кососимметричные тензоры Внешнее умножение Внешняя алгебра векторного пространства</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе</p>	10	
	<b>Итого</b>		<b>141</b>	<b>0</b>

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

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
<b>УК-1</b>		
<b>Знать</b>	методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа (УК-1.1)	контрольная работа; зачёт с оценкой; экзамен; коллоквиум
<b>Уметь</b>	находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи (УК-1.2)	контрольная работа; зачёт с оценкой; экзамен; коллоквиум
<b>Владеть</b>	различными вариантами решения задачи, оценивает их преимущества и риски (УК-1.3)	зачёт с оценкой; экзамен
<b>ОПК-8</b>		
<b>Знать</b>	историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества в области гуманитарных знаний; историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества в области естественно-научных знаний; историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества в области нравственного воспитания (ОПК-8.1)	контрольная работа; зачёт с оценкой; экзамен; коллоквиум
<b>Уметь</b>	использовать современные, в том числе интерактивные, формы и методы воспитательной работы в урочной и внеурочной деятельности, дополнительном образовании детей (ОПК-8.2)	контрольная работа; зачёт с оценкой; экзамен; коллоквиум



<b>Владеть</b>	методами, формами и средствами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий для реализации проектной деятельности обучающихся, лабораторных экспериментов, экскурсионной работы, полевой практики и т.п.; действиями (навыками) организации различных видов внеурочной деятельности: игровой, учебно-исследовательской, художественно-продуктивной, культурнодосуговой с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона (ОПК-8.3)	зачёт с оценкой; экзамен
<b>ПК-3</b>		
<b>Знать</b>	закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания математического образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса математики (ПК-3.1.)	контрольная работа; зачёт с оценкой; экзамен; коллоквиум
<b>Уметь</b>	осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения математике в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями учащихся (ПК-3.2.)	контрольная работа; зачёт с оценкой; экзамен; коллоквиум
<b>Владеть</b>	предметным содержанием математики; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной формы обучения математике (ПК-3.3.)	зачёт с оценкой; экзамен

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности

контрольная работа	Выполнено правильно менее 30% теоретической части, практическая часть или не сделана, или выполнена менее 30%	Выполнено не менее 50% теоретической части и практических заданий (или полностью сделано практическое задание)	Выполнено 51 - 80% теор, части, практическое задание сделано полностью с несущественным и замечаниями	Выполнено более 80% теоретической части, практическое задание выполнено без замечаний
коллоквиум	Не раскрыт полностью ни один теоретический вопрос, практические задания не выполнены или выполнены с грубыми ошибками	Теоретические вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практические задания выполнены, но с замечаниями: намечен ход выполнения, однако не полностью раскрыты возможности выполнения	Теоретические вопросы раскрыты. Практические задания выполнены с несущественным и замечаниями	Теоретические вопросы раскрыты. Практические задания выполнены без замечаний
зачёт с оценкой	Не раскрыт полностью ни один теоретический вопрос, практические задания не выполнены или выполнены с грубыми ошибками	Теоретические вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практические задания выполнены, но с замечаниями: намечен ход выполнения, однако не полностью раскрыты возможности выполнения	Теоретические вопросы раскрыты. Практические задания выполнены с несущественным и замечаниями	Теоретические вопросы раскрыты. Практические задания выполнены без замечаний

экзамен	Не раскрыт полностью ни один теоретический вопрос, практические задания не выполнены или выполнены с грубыми ошибками	Теоретические вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практические задания выполнены, но с замечаниями: намечен ход выполнения, однако не полностью раскрыты возможности выполнения	Теоретические вопросы раскрыты. Практические задания выполнены с несущественным и замечаниями	Теоретические вопросы раскрыты. Практические задания выполнены без замечаний
---------	---	--	---	--

**7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**7.3.1.1. Примерные задания для контрольной работы  
(2 семестр ОФО / семестр ЗФО)**

1. Примерные задания для контрольной работы представлены в Приложении

**7.3.1.2. Примерные задания для контрольной работы  
(3 семестр ОФО / семестр ЗФО)**

1. Примерные задания для контрольной работы представлены в Приложении

**7.3.1.3. Примерные задания для контрольной работы  
(4 семестр ОФО / семестр ЗФО)**

1. Примерные задания для контрольной работы представлены в Приложении

**7.3.1.4. Примерные задания для контрольной работы  
(5 семестр ОФО / семестр ЗФО)**

1. Примерные задания для контрольной работы представлены в Приложении

### **7.3.2. Примерные вопросы для подготовки к коллоквиуму (4 семестр ОФО / семестр ЗФО)**

1. Корни многочленов и линейные множители
2. Полиномиальные функции
3. Дифференцирования кольца многочленов
4. Кратные множители
5. Формулы Виета
6. Кольцо симметрических многочленов
7. Основная теорема о симметрических многочленах
8. Метод неопределённых коэффициентов
9. Дискриминант многочлена
10. Результант

#### **7.3.4.1. Вопросы к экзамену (2 семестр ОФО / семестр ЗФО)**

1. Эквивалентность линейных систем
2. Приведение к ступенчатому виду
3. Исследование систем линейных уравнений
4. Множества
5. Отображения
6. Отношение эквивалентности
7. Факторизация отображений
8. Упорядоченные множества
9. Принцип математической индукции
10. Стандартная запись перестановок
11. Цикловая структура перестановки
12. Знак перестановки
13. Действие  $S_n$  на функциях
14. Основные определения векторных пространств строк и столбцов
15. Линейные комбинации. Линейные оболочки
16. Линейная зависимость
17. Базис
18. Размерность
19. Ранг матрицы
20. Критерий совместности систем линейных уравнений
21. Матрицы и отображения
22. Произведение матриц
23. Транспонирование матриц

24. Ранг произведения матриц
25. Квадратные матрицы
26. Классы эквивалентных матриц
27. Вычисление обратной матрицы
28. Пространство решений
29. Комбинаторно-аналитический подход к понятию определителя
30. Основные свойства определителей
31. Разложение определителя по элементам столбца или строки
32. Определители специальных матриц
33. Критерий невырожденности матрицы
34. Формулы Крамера
35. Метод окаймляющих миноров
36. Первое аксиоматическое построение определителей
37. Второе аксиоматическое построение определителей
38. Построение определителей методом полной индукции
39. Характеризация определителей мультипликативными свойствами

#### **7.3.4.2. Вопросы к экзамену (3 семестр ОФО / семестр ЗФО)**

1. Множества с алгебраическими операциями
2. Бинарные операции
3. Полугруппы и моноиды
4. Обобщённая ассоциативность, степени
5. Обратимые элементы
6. Группы: определение и примеры
7. Циклические группы
8. Изоморфизмы
9. Гомоморфизмы
10. Кольца и поля
11. Определение и общие свойства колец
12. Сравнения
13. Кольцо классов вычетов
14. Гомоморфизмы колец
15. Типы колец
16. Поле
17. Характеристика поля
18. Поле комплексных чисел
19. Вспомогательная конструкция
20. Плоскость комплексных чисел

21. Геометрическое истолкование действий с комплексными числами
22. Возведение в степень и извлечение корня
23. Теорема единственности
24. Элементарная геометрия комплексных чисел
25. Кольцо многочленов
26. Многочлены от одной переменной
27. Многочлены от многих переменных
28. Алгоритм деления с остатком
29. Разложение в кольце многочленов
30. Элементарные свойства делимости
31. НОД и НОК в кольцах
32. Факториальность евклидовых колец
33. Неприводимые многочлены
34. Построение поля отношений целостного кольца
35. Поле рациональных дробей
36. Простейшие дроби

### **7.3.4.3. Вопросы к экзамену (5 семестр ОФО / семестр ЗФО)**

1. Корни многочленов и линейные множители
2. Полиномиальные функции
3. Дифференцирование кольца многочленов
4. Кратные множители
5. Формулы Виета
6. Кольцо симметрических многочленов
7. Основная теорема о симметрических многочленах
8. Метод неопределённых коэффициентов
9. Дискриминант многочлена
10. Результант
11. Алгебраическая замкнутость поля  $\mathbb{C}$
12. Формулировка основной теоремы
13. Доказательство основной теоремы
14. Многочлены с вещественными коэффициентами
15. Разложение на неприводимые множители в  $\mathbb{R}[X]$
16. Простейшие дроби над  $\mathbb{C}$  и  $\mathbb{R}$
17. Проблема локализации корней многочлена
18. Вещественные многочлены с вещественными корнями
19. Устойчивые многочлены
20. Зависимость корней многочлена от коэффициентов

21. Вычисление корней многочлена
22. Рациональные корни целочисленных многочленов
23. Абстрактные векторные пространства
24. Мотивировка и аксиоматизация
25. Линейные оболочки
26. Подпространства
27. Замечание о геометрической интерпретации
28. Размерность и базис
29. Линейная зависимость
30. Размерность векторного пространства и его базис
31. Координаты
32. Изоморфизм пространств
33. Пересечение и сумма подпространств
34. Прямые суммы
35. Факторпространства
36. Двойственное пространство
37. Линейные функции
38. Двойственное пространство и двойственный базис
39. Рефлексивность
40. Критерий линейной независимости
41. Геометрическая интерпретация решений линейных однородных систем
42. Билинейные и квадратичные формы
43. Полилинейные отображения
44. Билинейные формы  
Закон изменения матрицы билинейной формы
45. Симметричные и кососимметричные формы  
Квадратичные формы
46. Канонический вид квадратичной формы  
Вещественные квадратичные формы
47. Положительно определенные формы и матрицы
48. Канонический вид кососимметричной формы  
Пфаффиан
49. Линейные отображения векторных пространств  
Определения
50. Задание линейных отображений матрицами
51. Размерность ядра и образа
52. Алгебра линейных операторов
53. Матрицы линейного оператора в различных базисах  
Определитель и след линейного оператора

- 54. Инвариантные подпространства и собственные векторы
  - Проекторы
  - Инвариантные подпространства
- 55. Собственные векторы
  - Характеристический многочлен
- 56. Критерий диагонализируемости
- 57. Существование инвариантных подпространств
- 58. Сопряженный линейный оператор
  - Фактороператор
- 59. Жорданова нормальная форма
  - Теорема Гамильтона–Кэли
- 60. Жорданова нормальная форма: формулировка и следствие
  - Корневые подпространства
- 61. Случай нильпотентного оператора
  - Единственность
- 62. Другие подходы к жордановой нормальной форме
- 63. Евклидовы векторные пространства
  - Эвристические соображения и определения
- 64. Основные метрические понятия
- 65. Процесс ортогонализации
- 66. Изоморфизмы евклидовых векторных пространств
- 67. Ортонормированные базисы и ортогональные матрицы
- 68. Симплектические пространства
- 69. Эрмитовы векторные пространства
  - Эрмитовы формы
- 70. Метрические соотношения
  - Ортогональность
- 71. Унитарные матрицы
- 72. Нормированные векторные пространства
- 73. Линейные операторы на пространствах со скалярным произведением
- 74. Связь между линейными операторами и  $\theta$ -линейными формами
- 75. Типы линейных операторов
- 76. Канонический вид эрмитовых операторов
- 77. Приведение квадратичной формы к главным осям
- 78. Приведение пары квадратичных форм к каноническому виду
- 79. Канонический вид изометрий
- 80. Нормальные операторы
- 81. Положительно определенные операторы
- 82. Полярное разложение
- 83. Понятие о тензорах
- 84. Произведение тензоров



85. Координаты тензора  
 86. Тензоры в разных системах координат  
 Тензорное произведение пространств  
 87. Свертка тензора  
 Структурный тензор алгебры  
 88. Симметричные тензоры  
 Кососимметричные тензоры  
 89. Внешнее умножение  
 90. Внешняя алгебра векторного пространства

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

**7.4.1. Оценивание выполнения контрольной работы**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
	6-7	8-9	9-10
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
	6-7	7-8	9-10
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
	6-7	7-9	9-10
Соблюдение требований к оформлению	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Правильное оформление ссылок на используемую литературу; грамотность и культура изложения; владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; соблюдение требований к объему реферата
	6-7	7-9	9-10

Грамотность	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; литературный стиль
	6-7	7-9	9-10
Итого	30 - 35	36 - 44	45 - 50

#### 7.4.2. Оценивание коллоквиума

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
	5-6	7-8	8-9
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
	5-6	6-7	8-9
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
	5-6	6-7	7-8
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
	5-6	6-7	7-8
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
	5-6	6-7	7-8
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

	5-6	6-7	7-8
Итого	30 - 36	37 - 43	44 - 50

### 7.4.3. Оценивание зачета с оценкой

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
	10-13	13-15	15-17
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
	10-12	13-15	15-17
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
	10-12	12-15	15-17
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
	10-12	12-15	15-17
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
	10-12	12-15	15-16
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы
	10-12	12-14	15-16
Итого	60 - 73	74 - 89	90 - 100

### 7.4.4. Оценивание экзамена

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий

Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
	5-6	7-8	8-9
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
	5-6	6-7	8-9
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
	5-6	6-7	7-8
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
	5-6	6-7	7-8
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
	5-6	6-7	7-8
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы
	5-6	6-7	7-8
Итого	30 - 36	37 - 43	44 - 50

### 7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Алгебра» используется 100-балльная рейтинговая система оценивания (50 баллов текущего контроля и 50 баллов промежуточного контроля), итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен и зачёт с оценкой. В семестре, где итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен или зачёт с оценкой, в зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший не менее 60 % учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Оценка на экзамене – 30-50 баллов, которые суммируются с баллами семестра, после чего выводится общий результат. В итоге обучающийся, получивший не менее 60 баллов, считается аттестованным.

В семестре, где итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает зачет, зачет выставляется во время последнего практического занятия при условии выполнения не менее 60% учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Во всех остальных случаях зачет сдается обучающимися в даты, назначенные преподавателем в период соответствующий промежуточной аттестации.

Итоговая рейтинговая оценка  $R$  академической успешности студента по дисциплине определяется по формуле:

$$R = \sum_i^n T_i + \mathcal{E}, \text{ где}$$

$T_i$  – рейтинговая оценка студента по всем формам текущего контроля;

$\mathcal{E}$  – рейтинговая оценка студента по результатам экзамена (зачета).

### ***Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента***

Уровни формирования компетенции	Сумма баллов по всем формам контроля	Оценка по четырехбалльной шкале
		для экзамена, зачёта с оценкой
Высокий	90-100	отлично
Достаточный	74-89	хорошо
Базовый	60-73	удовлетворительно
Компетенция не сформирована	0-59	неудовлетворительно

### ***Рейтинговая оценка текущего контроля за 2 семестр для студентов ОФО***

Форма контроля	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий

контрольная работа	30 - 35	36 - 44	45 - 50
Общая сумма баллов	30 - 35	36 - 44	45 - 50

**Рейтинговая оценка промежуточного контроля за 2 семестр для студентов**

Форма контроля	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Экзамен	30 - 36	37 - 43	44 - 50

**Рейтинговая оценка текущего контроля за 3 семестр для студентов ОФО**

Форма контроля	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
контрольная работа	30 - 35	36 - 44	45 - 50
Общая сумма баллов	30 - 35	36 - 44	45 - 50

**Рейтинговая оценка промежуточного контроля за 3 семестр для студентов**

Форма контроля	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Экзамен	30 - 36	37 - 43	44 - 50

**Рейтинговая оценка текущего контроля за 4 семестр для студентов ОФО**

Форма контроля	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
контрольная работа	30 - 35	36 - 44	45 - 50
коллоквиум	30 - 36	37 - 43	44 - 50
Общая сумма баллов	60 - 71	73 - 87	89 - 100

**Рейтинговая оценка промежуточного контроля за 4 семестр для студентов**

Форма контроля	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Зачёт с оценкой	60 - 73	74 - 89	90 - 100

**Рейтинговая оценка текущего контроля за 5 семестр для студентов ОФО**

Форма контроля	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
контрольная работа	30 - 35	36 - 44	45 - 50
Общая сумма баллов	30 - 35	36 - 44	45 - 50

**Рейтинговая оценка промежуточного контроля за 5 семестр для студентов**

Форма контроля	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Экзамен	30 - 36	37 - 43	44 - 50

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)****Основная литература.**

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библиот.
1.	Курош А. Г. Курс высшей алгебры [Электронный ресурс] : учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 432 с.	учебник	<a href="https://e.lanbook.com/book/11861">https://e.lanbook.com/book/11861</a>
2.	Глухов М. М. Алгебра [Электронный ресурс]. - Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 608 с.		<a href="https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67458">https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67458</a>
3.	Окунев Л.Я. Высшая алгебра: учебник / Л. Я. Окунев. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2014. - 336 с.	учебник	16
4.	Ляпин Е.С. Курс высшей алгебры: учебник / Е. С. Ляпин. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2018. - 368 с.	учебник	20
5.	Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре: учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по направ. подготовки и спец. в области естественнонаучных, педагогических и технических наук / Д. К. Фаддеев ; рец. Л. Я. Куликов. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2018. - 416 с.	учебное пособие	10
6.	Мальцев, И. А. Линейная алгебра : учебное пособие / И. А. Мальцев. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 384 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/11610">https://e.lanbook.com/book/11610</a>
7.	Туганбаев, А. А. Задачи и упражнения по основам общей алгебры : учебное пособие / А. А. Туганбаев, П. А. Крылов, А. Р. Чехолов. - Москва : ФЛИНТА, 2012. - 208 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/44675">https://e.lanbook.com/book/44675</a>

8.	Ермолаева, Н. Н. Практические занятия по алгебре. Элементы теории множеств, теории чисел, комбинаторики. Алгебраические структуры : учебное пособие / Н. Н. Ермолаева, В. А. Козынченко, Г. И. Курбатова; под редакцией Г. И. Курбатовой. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 112 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/49469">https://e.lanbook.com/book/49469</a>
9.	Практические занятия по алгебре. Комплексные числа, многочлены : учебное пособие / Ю. В. Волков, Н. Н. Ермолаева, В. А. Козынченко, Г. И. Курбатова ; под редакцией Г. И. Курбатовой. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 192 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/51935">https://e.lanbook.com/book/51935</a>
10.	Кряквин, В. Д. Линейная алгебра в задачах и упражнениях : учебное пособие / В. Д. Кряквин. - 3-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 592 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/72583">https://e.lanbook.com/book/72583</a>
11.	Курбатова, Г. И. Курс лекций по алгебре : учебное пособие / Г. И. Курбатова, В. Б. Филиппов. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 656 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/65042">https://e.lanbook.com/book/65042</a>
12.	Винберг, Э. Б. Курс алгебры : учебное пособие / Э. Б. Винберг. - 2-е изд. - Москва : МЦНМО, 2013. - 590 с.	Учебники	<a href="https://e.lanbook.com/book/56306">https://e.lanbook.com/book/56306</a>

### Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Шилин И.А. Введение в алгебру. Группы: учеб. пособие / И. А. Шилин ; рец. С. В. Пчелинцев. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2012. - 208 с.	учебное пособие	13
2.	Горлач Б.А. Линейная алгебра: учеб. пособие / Б. А. Горлач. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2012. - 480 с.	учебное пособие	11
3.	Смолин, Ю. Н. Алгебра и теория чисел : учебное пособие / Ю. Н. Смолин. - 4-е, изд. - Москва : ФЛИНТА, 2012. - 464 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/20243">https://e.lanbook.com/book/20243</a>
4.	Туганбаев, А. А. Алгебры кватернионов и моноидные кольца : монография / А. А. Туганбаев. - Москва : ФЛИНТА, 2012. - 112 с.	Монографии	<a href="https://e.lanbook.com/book/44672">https://e.lanbook.com/book/44672</a>



5.	Прасолов, В. В. Задачи и теоремы линейной алгебры / В. В. Прасолов. - Москва : МЦНМО, 2016. - 576 с.		<a href="https://e.lanbook.com/book/71853">https://e.lanbook.com/book/71853</a>
6.	Геллерт, В. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: электронный сборник задач и упражнений : сборник / В. А. Геллерт. — Кемерово : КемГУ, [б. г.]. — Часть 3 — 2015. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/80047">https://e.lanbook.com/book/80047</a> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		<a href="https://e.lanbook.com/book/80047">https://e.lanbook.com/book/80047</a>

### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimea.lib.ru/>
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

#### Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе; подготовка к коллоквиуму; подготовка к зачёту с оценкой; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к зачету и экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;

5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение практических заданий;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

### **Работа с базовым конспектом**

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятым терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

### **Подготовка к коллоквиуму**

Коллоквиум представляет собой коллективное обсуждение раздела дисциплины на основе самостоятельного изучения этого раздела бакалаврами. Подготовка к данному виду учебных занятий осуществляется в следующем порядке.

1. Преподаватель дает список вопросов, ответы на которые следует получить при изучении определенного перечня научных источников.

2. Бакалаврам во внеаудиторное время необходимо прочитать специальную литературу, выписать из нее ответы на вопросы, которые будут обсуждаться на коллоквиуме, мысленно сформулировать свое мнение по каждому из вопросов, которое они выскажут на занятии.

Коллоквиум проводится в форме беседы преподавателя со студентами либо как научное собрание с обсуждением докладов на определенную тему. Для обсуждения на коллоквиуме выносятся отдельные разделы, темы, вопросы изучаемой учебной дисциплины; а также рефераты, проекты и другие работы студентов.

Участие студентов в коллоквиуме требует от них умений не только транслировать, но и конструировать новые знания в условиях диалога, обмена мнениями.

В свою очередь, преподаватель получает информацию о характере самостоятельной работы студентов, о трудностях и причинах ошибочных представлений по тем или иным вопросам темы, раздела, и главное, выявляет степень правильности, объема, глубины знаний и умений студентов.

### **Подготовка к зачёту с оценкой**

Зачет с оценкой является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения дифференцированного зачета студент получает баллы, отражающие уровень его знаний, но они не указываются в зачетной книжке: в нее вписывается только слово «зачет».

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения.

Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуются делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи. Время на подготовку к зачету по нормативам университета составляет не менее 4 часов.

### **Подготовка к экзамену**

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательны аргументированные точки зрения.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))**

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

- оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;
- демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;
- использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

- компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);
- проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы
- раздаточный материал для проведения групповой работы;
- методические материалы к практическим занятиям, лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (тестовые задания, мультимедийные презентации);