

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ульяновский государственный педагогический университет  
имени И.Н. Ульянова»  
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования  
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической  
работе

И.О. Петрищев  
« 30 » августа 2017 г.

## ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ ТЕОРИИ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ СТРУКТУР

Программа учебной дисциплины вариативной части

для направления подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(шифр и наименование)

направленность (профиль) образовательной программы

Математика. Информатика

(очная форма обучения)

Составитель: Глухова Н.В., к.б.н, доцент  
кафедры высшей математики

Рассмотрено и утверждено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от « 04 » июля 2017 г. № 11

Ульяновск, 2017

## 1. Наименование дисциплины

Дисциплина «Избранные вопросы теории алгебраических структур» включена в вариативную часть Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Математика. Информатика», очной формы обучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины является подготовка к осуществлению научно-исследовательской деятельности с применением математических методов, а также к применению методов математического моделирования в экономике и смежных областях знаний, подготовить к преподаванию математики в образовательных учреждениях различного уровня с профессиональной ориентацией на экономическое направление, сформировать готовность демонстрировать прикладную направленность математических знаний, проводить эффективную работу по мотивации учащихся. Формируются навыки работы с математическими моделями, интерпретации полученных результатов

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

Этап формирования Компетенции	Теоретический	модельный	практический
	Знает	Умеет	владеет
Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве. (ОК-3)	<p><b>ОР-1</b> основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе, фундаментальные законы природы, определяющие тенденции развития современного естествознания; базовые математические конструкции, принципы статистической обработки данных, идеи и приёмы математического моделирования</p>	<p><b>ОР-2</b> оперировать математическими объектами, используя математическую символику; выбирать структуры данных для выражения количественных и качественных отношений объектов, для первичной математической обработки информации; применяя естественнонаучные знания, строить простейшие математические модели (в том числе в предметной области в соответствии с профилем подготовки) и интерпретировать результаты работы с моделью;</p>	<p><b>ОР-3</b> понятийно-терминологическим и операционным аппаратом естественнонаучного и математического знания (представляющего собой часть современного общенаучного метаязыка) при работе с информацией в процессе жизнедеятельности и для решения профессиональных задач.</p>
	<p><b>ОР-4</b> знать нормативно-правовые и концептуальные</p>	<p><b>ОР-5.</b> уметь осуществлять анализ образовательных программ по учебному</p>	<p><b>ОР-6</b> владеть методами планирования образовательных</p>

учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1)	базы содержания предпрофильного и профильного обучения; сущности и структуры образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов; определять структуру и содержание образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов;	программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов.
---	---	--	---

**3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы** *(должно полностью соответствовать учебному плану данной образовательной программы)*

Дисциплина является дисциплиной по выбору Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Математика. Информатика», очной формы обучения (Б1.В.ДВ.23.2).

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках дисциплин «Алгебра», «Геометрия», «Математический анализ», «основы математической обработки информации», «Теория алгоритмов», «Дискретная математика». Результаты изучения дисциплины являются теоретической и методологической основой для прохождения практик и итоговой аттестации..

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

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
10	2	72	12	-	20	40	зачет
Итого:	2	72	12	-	20	40	зачет

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

**5.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий, оформленных в виде таблицы:**

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
Группы и факторгруппы, элементы теории представлений групп	4	8	-	10
Факториальные и евклидовы кольца	4	6	-	10
Простые и составные алгебраические расширения полей	4	6	-	20
Итого:	<b>12</b>	<b>20</b>	-	<b>40</b>

### 5.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

№ п/п	Наименование темы (раздела)	СОДЕРЖАНИЕ
1.	Группы и факторгруппы, элементы теории представлений групп	Группы, подгруппы, классы смежности группы по подгруппе. Теорема Лагранжа. Нормальные делители групп. Факторгруппы. Изоморфизмы и гомоморфизмы групп. Теорема о том, что отношение изоморфизма групп является отношением эквивалентности. Ядро гомоморфизмов. Образующие элементы групп. Порядок элемента в группе и его свойства. Циклические группы. Задание групп образующими элементами. Элементы теории представлений групп. Интерактивные формы: деловая игра – практическое занятие, проводимое студентами.
2.	Факториальные и евклидовы кольца	Понятие кольца, подкольца, идеала кольца, область целостности. Основные свойства и примеры. Сравнение по идеалу. Фактор-кольцо. Гомоморфизмы колец. Теорема о гомоморфизмах. Характеристика кольца. Понятие делимости в кольце. Обратимые, простые, составные элементы колец. Интерактивные формы: деловая игра – лекция проводимая студентами. Факториальные кольца, примеры, простейшие свойства. Факториальность кольца целых чисел. Кольца главных идеалов. Факториальность кольца главных идеалов. Евклидовы кольца. Факториальность евклидовых колец. Факториальность кольца многочленов от одной и нескольких переменных над факториальным кольцом.
3.	Простые и составные алгебраические расширения	Понятие поля, подполя, основные свойства полей, изоморфизма полей. Доказательство того, что

	полей	любое поле – область целостности. Расширения полей. Алгебраические и конечные, простые и составные расширения. Применения к освобождению от иррациональности в знаменателе дроби. Составные расширения полей. Теорема о составном расширении поля рациональных чисел. Вопрос о разрешимости уравнений в квадратных радикалах. Применение к задачам на построение с помощью циркуля и линейки. Конечные поля их общие свойства. Классификация. Поле классов вычетов по простому числовому модулю. Нахождение обратных элементов в поле классов вычетов. Расширенные конечные поля. Числа конечного поля. Характеристика поля. Теорема о количестве элементов произвольного конечного поля. Отношение сравнения многочленов по модулю. Интерактивные формы: деловая игра – лекция проводимая студентами, групповое интерактивное задание
--	-------	--

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

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения самостоятельных и контрольных работ по дисциплине.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки рефератов
- подготовки к устным докладам (мини-выступлениям) по тематике рефератов;
- домашних заданий для самостоятельного решения (см. п. 10).

### *Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине*

#### **ОС-1. Самостоятельная работа**

Вариант 1.

1. Выяснить является ли множество чисел, кратных 12 подгруппой аддитивной группы чисел кратных 20.
2. Если да, то найти правые и левые классы эквивалентности, правостороннее и левостороннее разложение группы по этой подгруппе, выяснить, является ли эта подгруппа нормальным делителем.
2. Найти порядки всех элементов циклической группы порядка 10 и все её подгруппы.

Вариант 2.

1. Выяснить является ли множество чисел, кратных 20 подгруппой аддитивной группы чисел, кратных 10. Если да, то найти правые и левые классы эквивалентности, правостороннее и левостороннее разложение группы по этой подгруппе, выяснить, является ли эта подгруппа нормальным делителем.
2. Найти порядки всех элементов циклической группы порядка 12 и все её подгруппы.

Вариант 3.

1. Выяснить является ли множество чисел, кратных 16 подгруппой аддитивной группы чисел кратных 40.
4. Если да, то найти правые и левые классы эквивалентности, правостороннее и левостороннее разложение группы по этой подгруппе, выяснить, является ли эта подгруппа нормальным делителем.
2. Найти порядки всех элементов циклической группы порядка 15 и все её подгруппы.

Вариант 4.

1. Выяснить является ли множество состоящее из тождественного преобразования и симметрии относительно одной из осей подгруппой группы самосовмещений правильного треугольника. Если да, то найти правые и левые классы эквивалентности, правостороннее и левостороннее разложение группы по этой подгруппе, выяснить, является ли эта подгруппа нормальным делителем.
2. Выяснить является ли мультипликативная группа всех комплексных корней 8 степени из 1

циклической, найти порядки всех её элементов и все её подгруппы.

---

Вариант 5.

1. Выяснить является ли множество поворотов правильного треугольника подгруппой группы самосовмещений правильного треугольника. Если да, то найти правые и левые классы эквивалентности, правостороннее и левостороннее разложение группы по этой подгруппе, выяснить, является ли эта подгруппа нормальным делителем.
  2. Выяснить является ли мультипликативная группа всех комплексных корней 9 степени из 1 циклической, найти порядки всех её элементов и все её подгруппы.
- 

Вариант 6.

1. Выяснить является ли множество поворотов квадрата подгруппой группы самосовмещений квадрата. Если да, то найти правые и левые классы эквивалентности, правостороннее и левостороннее разложение группы по этой подгруппе, выяснить, является ли эта подгруппа нормальным делителем.
  2. Выяснить является ли мультипликативная группа всех комплексных корней 7 степени из 1 циклической, найти порядки всех её элементов и все её подгруппы.
- 

Вариант 7.

1. Выяснить является ли множество состоящее из тождественного преобразования и симметрии относительно одной из диагоналей подгруппой группы самосовмещений правильного треугольника. Если да, то найти правые и левые классы эквивалентности, правостороннее и левостороннее разложение группы по этой подгруппе, выяснить, является ли эта подгруппа нормальным делителем.
  2. Выяснить является ли мультипликативная группа всех комплексных корней 9 степени из 1 циклической, найти порядки всех её элементов и все её подгруппы.
- 

Вариант 8.

1. Выяснить является ли множество, состоящее из подстановок  
123 123  
123 213  
подгруппой группы подстановок 3 степени. Если да, то найти правые и левые классы эквивалентности, правостороннее и левостороннее разложение группы по этой подгруппе, выяснить, является ли эта подгруппа нормальным делителем.
  2. Выяснить является ли группа поворотов плоскости на углы, кратные  $\pi/4$  циклической, найти порядки всех её элементов и все её подгруппы.
- 

Вариант 9.

1. Выяснить является ли множество, состоящее из чётных подстановок подгруппой группы подстановок 3 степени. Если да, то найти правые и левые классы эквивалентности, правостороннее и левостороннее разложение группы по этой подгруппе, выяснить, является ли эта подгруппа нормальным делителем.
  2. Выяснить является ли группа поворотов плоскости на углы, кратные  $\pi/6$  циклической, найти порядки всех её элементов и все её подгруппы.
- 

### ОС-2. Деловая игра

Студенты разбиваются на микрогруппы по 2-3 человека в зависимости от количества студентов в группе, и получают задание разработать план-конспект практического занятия по заданной теме и провести его

(максимально 12 баллов)

Примерные темы:

1. Задание групп образующими элементами и определяющими соотношениями.
2. Примарные циклические группы.
3. Прямые разложения групп. Теорема о разложении конечной абелевой группы в прямую сумму примарных циклических групп.
4. Представления групп матрицами
5. Представление конечных групп подстановками. Теорема Кэли.

### ОС-3. Деловая игра

Студенты разбиваются на микрогруппы по 2-3 человека в зависимости от количества студентов в группе, и получают задание разработать план-конспект лекции по заданной теме. Провести фрагмент лекции на 20 минут.

Примерные темы фрагментов лекций

1. Гольца главных идеалов

2. Факториальные кольца
3. Евклидовы кольца
4. Кольца конечной характеристики.

#### ОС-4. Подготовка реферата и выступление с мини-докладом

##### *Примерные темы мини-выступлений и рефератов*

1. Алгебраические расширения полей. Теорема о строении простого алгебраического расширения поля.
2. Применение простых расширений к преобразованию иррациональных выражений.
3. Составные конечные расширения.
4. Конечные поля
5. Алгоритмы кодирования
6. Коды Рида-Соломона
7. Система RSA

**ОС-5. Групповое интерактивное задание** Составление теста по одному из изученных разделов курса. Студенты разбиваются на микрогруппы по 3- 4 человека. При помощи системы Moodle (<http://do.ulspu.ru>), либо любой другой программы по выбору студентов составляются 8 тестовых заданий по одному из разделов курса

1. Группы и фактор-группы
2. Циклические группы
3. Кольца и идеалы
4. Простые и составные расширения полей

#### ОС-6. Контрольная работа

##### Примерные варианты:

Вариант 1.

- 1) Найти элемент обратный 12 в поле классов вычетов по модулю 17.
- 2) Избавиться от иррациональности в знаменателе

$$\frac{2^3\sqrt{5}}{\sqrt[3]{25} + 4\sqrt[3]{5} + 1}$$

- 3) Представить подстановку в виде произведения независимых циклов

$$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ (2 & 3 & 4 & 7 & 6 & 5 & 1) \end{matrix}$$


---

Вариант 2.

- 1) Найти элемент обратный 15 в поле классов вычетов по модулю 19.
- 2) Избавиться от  $\alpha$  в знаменателе дроби

$$\frac{\alpha}{\alpha - 1}, \text{ где } \alpha - \text{ корень уравнения } \alpha^3 - 2\alpha - 2 = 0$$

- 3) Представить в виде обычно подстановки цикл

$$(2 \ 3)(4 \ 7 \ 5).$$


---

Вариант 3.

- 1) Найти элемент обратный 14 в поле классов вычетов по модулю 17.
- 2) Избавиться от иррациональности в знаменателе

$$\frac{\sqrt[3]{5}}{3\sqrt[3]{25} + 3\sqrt[3]{5} + 1}$$

- 3) Представить подстановку в виде произведения независимых циклов

$$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ (5 \ 1 \ 4 \ 7 \ 6 \ 2 \ 3) \end{matrix}$$


---

Вариант 4.

- 1) Найти элемент обратный 7 в поле классов вычетов по модулю 13.
- 2) Избавиться от  $\alpha$  в знаменателе дроби

$$\frac{\alpha}{\alpha^2 + 1}, \text{ где } \alpha - \text{ корень уравнения } \alpha^3 + 3\alpha^2 - 3\alpha + 6 = 0$$

3) Представить в виде обычно подстановки цикл  
(1 2 3) (4 7 5).

---

Вариант 5.

- 1) Найти элемент обратный 16 в поле классов вычетов по модулю 19.
- 2) Избавится от иррациональности в знаменателе

$$\frac{7}{\sqrt{2} - \sqrt[4]{2} + 1}$$

3) Представить подстановку в виде произведения независимых циклов  
1 2 3 4 5 6 7 8  
(1 3 4 8 6 5 2 7)

---

Вариант 6.

- 1) Найти элемент обратный 18 в поле классов вычетов по модулю 23.
- 2) Избавится от  $\alpha$  в знаменателе дроби

$$\frac{1}{\alpha + 2}, \text{ где } \alpha - \text{ корень уравнения } \alpha^4 - 3\alpha + 6 = 0$$

3) Представить в виде обычно подстановки цикл  
(2 1 3) (4 6 7 5).

---

Вариант 7.

- 1) Найти элемент обратный 16 в поле классов вычетов по модулю 17.
- 2) Избавится от иррациональности в знаменателе

$$\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{7} + \sqrt[4]{7} - 1}$$

3) Представить подстановку в виде произведения независимых циклов  
1 2 3 4 5 6  
(2 3 4 1 6 5)

---

Вариант 8.

- 1) Найти элемент обратный 18 в поле классов вычетов по модулю 19.
- 2) Избавится от  $\alpha$  в знаменателе дроби

$$\frac{\alpha}{\alpha^3 + 5}, \text{ где } \alpha - \text{ корень уравнения } \alpha^3 - 8\alpha + 2 = 0$$

3) Представить в виде обычно подстановки цикл  
(2 3) (4 7 5 8).

---

Вариант 9.

- 1) Найти элемент обратный 22 в поле классов вычетов по модулю 23.
- 2) Избавится от иррациональности в знаменателе

$$\frac{1}{3\sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{4} + 1}$$

3) Представить подстановку в виде произведения независимых циклов  
1 2 3 4 5 6 7  
(4 3 2 7 6 5 1)

---

Вариант 10.

- 1) Найти элемент обратный 12 в поле классов вычетов по модулю 13.
- 2) Избавится от  $\alpha$  в знаменателе дроби

$$\frac{\alpha^2}{\alpha^4 + 1}, \text{ где } \alpha - \text{ корень уравнения } \alpha^4 + 2\alpha + 2 = 0$$

3) Представить в виде обычно подстановки цикл  
(1 2 6) (4 7 5).

---

Вариант 11.

- 1) Найти элемент обратный 10 в поле классов вычетов по модулю 17.
- 2) Избавится от иррациональности в знаменателе

$$\frac{\sqrt[3]{3}}{3\sqrt[3]{9} + 3\sqrt[3]{3} + 1}$$

3) Представить подстановку в виде произведения независимых циклов  
1 2 3 4 5 6 7



Вариант 12.

1) Найти элемент обратный 11 в поле классов вычетов по модулю 23.

2) Избавится от  $\alpha$  в знаменателе дроби

$$\frac{\alpha}{\alpha^3 + 5}, \text{ где } \alpha - \text{ корень уравнения } \alpha^3 - 2\alpha + 2 = 0$$

3) Представить в виде обычно подстановки цикл  
( 1 3 ) ( 4 7 5 ).

**Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся**

1. Глухова Н.В., Череватенко О.И. Линейное программирование в управлении персоналом: учебное пособие для направления подготовки бакалавров 080400.62. – Ульяновск, УлГПУ, 2013. – 70 с.
2. Исследование операций и математические модели в экономике. Лабораторные работы для студентов специальности «Управление персоналом»: учебно-методическое пособие / составитель Н.В. Глухова. – Ульяновск: УлГПУ, 2009. – 44 с.
3. Глухова Н.В. Методы оптимизации использования трудовых ресурсов. Учебное пособие. – Ульяновск, ФГБОУ ВО, 2017. – 50 с.
4. Глухова Н.В. Теория принятия решений: учебное пособие. / Глухова Н.В. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 48 с.

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

**Организация и проведение аттестации бакалавра**

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

**Цель проведения аттестации** – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

**7.1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы:**

Компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели формирования компетенции - образовательные результаты (ОР)		
		Знать	Уметь	Владеть
Способность использовать естественнонаучные и математические знания для	<b>Теоретический (знать) ОР-1</b> основные характеристики естественнонаучно	Знать фундаментальные законы природы, базовые математические		

<p>ориентирования в современном информационном пространстве. (ОК-3)</p>	<p>й картины мира, место и роль человека в природе, фундаментальные законы природы, определяющие тенденции развития современного естествознания; базовые математические конструкции, принципы статистической обработки данных, идеи и приёмы математического моделирования</p>	<p>конструкции, идеи и приёмы математического моделирования, , знать о существовании алгоритмов, основанных на применении алгебраических структур в защите информации</p>		
	<p><b>Модельный (уметь) ОР-2</b>  оперировать математическими объектами, используя математическую символику; выбирать структуры данных для выражения количественных и качественных отношений объектов, для первичной математической обработки информации; применяя естественнонаучные знания, строить простейшие математические модели (в том числе в предметной области в соответствии с профилем подготовки) и интерпретировать результаты работы с моделью;</p>		<p>Умеет оперировать математическими объектами, используя математическую символику; выбирать структуры данных для выражения количественных и качественных отношений объектов</p>	
	<p>Практический владеть</p>			<p>Владеет понятийно-</p>

	<p>ОР-3 понятийно-терминологическим и операционным аппаратом естественнонаучного и математического знания (представляющего собой часть современного общенаучного метаязыка) при работе с информацией в процессе жизнедеятельности и для решения профессиональных задач.</p>			<p>терминологическим и операционным аппаратом математического знания для решения профессиональных задач</p>
<p>готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1)</p>	<p><b>Теоретический знать ОР-4</b> нормативно-правовые и концептуальные базы содержания предпрофильного и профильного обучения; сущности и структуры образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов</p>	<p>Знает вопросы образовательной программы</p>		
	<p><b>Модельный уметь ОР-5</b> осуществлять анализ образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов; определять структуру и содержание образовательных программ по</p>		<p>Умеет излагать материал, составлять конспекты выступлений, презентации, тесты</p>	

	учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов;			
	<b>Практический владеть ОР-6</b> методами планирования образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов			Владеет методами составления планов занятий, контрольно-измерительных материалов по дисциплинам

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

№ п/п	РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ) ДИСЦИПЛИНЫ	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Показатели формирования компетенции (ОР)		
			ПК-1	ОК-3	
1	2	3	4	5	
1.	Группы и факторгруппы, элементы теории представлений групп	ОС-1.	*		
		ОС-2.	*		
2.	Факториальные и евклидовы кольца	ОС-3		*	
3.	Группы и факторгруппы, элементы теории представлений групп	ОС-4.		*	
		ОС-5.	*	*	
		ОС-6.	*	*	
	Итоговая аттестация	ОС-7. Зачет	*	*	

**Критерии и шкалы оценивания**

**ОС-1. Самостоятельная работа**

Критерий	Этапы формирования	Максимальное
----------	--------------------	--------------

	компетенций	количество баллов
Знает определения основных алгебраических структур	Теоретический (знать)	6
Умеет оперировать абстрактными математическими объектами, владеет абстрактной математической символикой	Модельный (уметь)	6

Максимально 12 балла.

### ОС-2. Деловая игра

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Знает программный материал	Теоретический (знать)	4
Умеет адаптировать материал к уровню слушателей, составлять конспекты занятий,	Модельный (уметь)	4
Владеет навыками работы с аудиторией, применением интерактивных форм в обучении, навыками работы в группе.	Практический (владеть)	4

Максимально 12 балла.

### ОС-3. Деловая игра

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Знает программный материал	Теоретический (знать)	3
Умеет адаптировать материал к уровню слушателей, составлять конспекты занятий,	Модельный (уметь)	12
Владеет навыками работы с аудиторией, применением интерактивных форм в обучении, навыками работы в группе.	Модельный (уметь)	3

Максимально 12 баллов

### ОС-4. Подготовка реферата и мини-оклада

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Знает прикладное значение алгебраических структур, их применения в защите информации	Теоретический (знать)	3
Умеет находить новую информацию самостоятельно, делать презентации, работать в коллективе, проводить учебные занятия	Модельный (уметь)	6
Владеет мультимедийными средствами, интерактивными формами работы, методами поиска необходимой информации, способен четко и ясно излагать материал в доступной форме.	Практический (владеть)	3

Максимально 12 баллов

#### ОС-5. Составление теста

Критерий	Этапы формирования компетенций	Шкала оценивания (максимальное количество баллов)
Знает основной теоретический материал	Теоретический (знать)	3
Умеет систематизировать и обобщать информацию, работать в коллективе	Модельные (уметь)	3
Владеет современными компьютерными технологиями.	Практический (владеть)	6

Максимально 12 баллов

#### ОС-6. Контрольная работа

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Знает программный материал	Теоретический (знать)	12
Умеет применять знания к решению практических задач школьного курса повышенного уровня сложности, умеет грамотно оформлять решения	Модельный (уметь)	10
Владеет навыками оперирования с абстрактными математическими объектами, математической символикой,	Практический (владеть)	10

Максимально 32 балла.

#### ОС-7. Зачет

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Знает программный материал	Теоретический (знать)	12
Умеет применять знания к решению практических задач школьного курса повышенного уровня сложности, умеет грамотно оформлять решения	Модельный (уметь)	10
Владеет навыками оперирования с абстрактными математическими объектами, математической символикой,	Практический (владеть)	10

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

#### ОС-7. Зачет.

**Перечень примерных вопросов к зачету:**

1. Группы, подгруппы. Свойства. Критерий подгруппы.
2. Классы смежности группы по подгруппе.
3. Теорема Лагранжа.
4. Нормальные делители групп.
5. Факторгруппы.

6. Изоморфизмы и гомоморфизмы групп. Простейшие свойства изоморфизмов.
7. Теорема о том, что отношение изоморфизма групп является отношением эквивалентности.
8. Ядро гомоморфизмов.
9. Образующие элементы групп.
10. Порядок элемента в группе и его свойства.
11. Циклические группы.
12. Понятие кольца, подкольца, идеала кольца.
13. Область целостности. Основные свойства и примеры.
14. Сравнение по идеалу. Классы вычетов по произвольному идеалу.
15. Фактор-кольцо.
16. Гомоморфизмы колец. Теорема о гомоморфизмах.
17. Характеристика кольца.
18. Понятие делимости в кольце. Обратимые, простые, составные элементы колец.
19. Факториальные кольца, примеры, простейшие свойства.
20. Факториальность кольца целых чисел.
21. Кольца главных идеалов. Факториальность кольца главных идеалов.
22. Евклидовы кольца. Факториальность евклидовых колец.
23. Факториальность кольца многочленов от одной и нескольких переменных над факториальным кольцом.
24. Понятие поля, подполя, основные свойства полей.
25. Изоморфизма полей.
26. Доказательство того, что любое поле – область целостности.
27. Алгебраические числа. Свойства их минимальных многочленов.
28. Алгебраические расширения полей. Теорема о строении простого алгебраического расширения поля.
29. Применение простых расширений к преобразованию иррациональных выражений.
30. Составные конечные расширения.
31. Разрешимость уравнений в квадратных радикалах.
32. Задачам на построение разрешимые и неразрешимые с помощью циркуля и линейки.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1.	Контрольная работа	Контрольная работа выполняется в письменной форме в течение одного аудиторного занятия и затем проверяется преподавателем.	Текст контрольной
2.	Доклад, устное сообщение (мини-выступление)	Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика докладов выдается на первых семинарских занятиях, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. На подготовку дается одна-две недели. За неделю до выступления студент должен согласовать с	Темы докладов

		преподавателем план выступления. Регламент – 3-5 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.	
3.	Защита реферата	Реферат соответствует теме, выдержана структура реферата, изучено 85-100 % источников, выводы четко сформулированы	Темы рефератов
4.	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практическими задачами.	Комплект примерных вопросов

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и лабораторных занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

### Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов по дисциплине
1.	Посещение лекций	1	<b>6</b>
2.	Посещение практических занятий	1	<b>10</b>
3.	Работа на занятии	12	<b>120</b>
4.	Контрольная работа	32	<b>32</b>
5.	Зачёт	32	<b>32</b>
<b>ИТОГО:</b>	2 зачетных единицы		<b>200</b>

### Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Контрольная работа	Зачёт
<b>10 семестр</b>	Разбалловка по видам работ	6 x 1=6 баллов	10 x 1=10 Баллов	10 x 12=120 баллов	32 балла	32 балла
	Суммарный макс. балл	6 баллов тах	16 баллов тах	136 баллов тах	168 баллов тах	200 баллов тах

### Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра

По итогам изучения дисциплины трудоёмкость которой составляет 2 ЗЕ, обучающийся набирает определённое количество баллов, которое соответствует «зачтено» или «не зачтено» согласно следующей таблице:

	Баллы (2 ЗЕ)
«зачтено»	более 60
«не зачтено»	60 и менее



## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Основная литература:

1. Кострикин А.И. Введение в алгебру (в 3 томах). том 3. Основные структуры алгебры – М.: МЦНМО. – 2009 – 272 с. (Электронный ресурс. – «Университетская библиотека онлайн», Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=62951](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=62951) )
2. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – СПб.:Лань, М.: Физматкнига, 2007. – 432 с.
3. Глухова Н.В., Череватенко О.И., Гришина С.А., Барина И.В., Куренева Т.Н. Алгебра. Часть 3. Основы алгебраических структур: учебное пособие. / – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 25 с. [http://els.ulspu.ru/?song\\_lyric=%d0%b0%d0%bb%d0%b3%d0%b5%d0%b1%d1%80%d0%b0-2](http://els.ulspu.ru/?song_lyric=%d0%b0%d0%bb%d0%b3%d0%b5%d0%b1%d1%80%d0%b0-2)
4. Царев А.В., Шеина Г.В. Элементы абстрактной и компьютерной алгебры. – М.МПУ, 2016 – 116 с. (Электронный ресурс: «Университетская библиотека онлайн» [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=471787](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=471787) )

### Дополнительная литература:

1. Курош А. Г. Теория групп. М.: Физматлит, 2011 – 805 с. (Электронный ресурс «Университетская библиотека онлайн», режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=457669](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457669) )
2. Смолин Ю. Н. Алгебра и теория чисел: учеб. пособие / Ю. Н. Смолин. — М. : ФЛИНТА : Наука, 2012. — 464 с. (<http://znaniium.com/bookread2.php?book=456995>)
3. Шнеперман Л.Б. Сборник задач по алгебре и теории чисел. – СПб.: Лань. – 2008. – 222 с.
4. Кнауб Л. В., Новиков Е. А., Шитов Ю. А. Теоретико-численные методы в криптографии: учебное пособие – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011. – 160 с. (Электронный ресурс: «Университетская библиотека онлайн» [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=229582](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=229582) )

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

### Интернет-ресурсы

- Электронная библиотека <http://lib.mexmat.ru/books/75829> (свободный доступ)
- Электронная библиотека <http://www.razym.ru> (свободный доступ)
- On-line калькуляторы

### Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми сотрудничает «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»

№	Название ЭБС	№, дата договора	Срок использования	Количество пользователей
1	«ЭБС ZNANIUM.COM»	Договор № 2304 от 19.05.2017	с 31.05.2017 по 31.05.2018	6 000
2	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 1010 от 26.07.2016	с 22.08.2016 по 21.11.2017	6 000

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

Порядок расположения тем в курсе лекций и практических занятий не случаен, поскольку каждая последующая тема основана на понимании некоторых сведений из предыдущих тем. Аналогичная зависимость существует и в порядке изложения внутри каждой темы. Именно

поэтому темы курса следует изучать строго в той последовательности, в какой они приведены в рабочей учебной программе.

При изучении каждой темы следует

- внимательно прочитать текст лекции (раздела);
- разобрать приведенные в лекции примеры;
- постараться воспроизвести основные определения и формулировки (предложения, свойства, классификации), которые встречаются в лекции, в письменной форме, не заглядывая в лекционный материал. Следует помнить, что объём одновременно запоминаемого материала у каждого человека различен, но его можно существенно нарастить путём регулярных тренировок. Поэтому, если не удастся сразу воспроизвести весь требуемый материал, то следует разбить его на доступные части – это может быть одно определение, или даже несколько первых слов в определении, затем воспроизвести выученный отрезок, затем выучить следующий отрезок и воспроизвести его, а затем оба сразу и т.д. На каждом следующем шаге доступный для запоминания отрезок можно удлинять, но в конечном итоге нужно добиться воспроизведения всего материала (не правильно выучить первое определение, а затем более к нему не возвращаться; нужно выучивать каждое следующее определение, а затем повторять все предыдущие). Кроме того важно знать – понимание запоминаемого материала, его логическое осмысление в десятки раз увеличивает скорость запоминания.
- сравнить полученные результаты с лекционным материалом, в случае возникновения расхождений проанализировать их (в чём состоят ошибки, какие примеры могли бы подойти под ошибочное определение, но не подходят под настоящее, какие объекты пришлось бы исключить, если бы было принято ошибочное определение, к каким последствиям могла бы привести неправильная формулировка и т.п.);
- решить практические задания (домашнее задание).

При изучении разделов дисциплины, предусмотренных для самостоятельного изучения, а также разделов пропущенных по уважительным причинам, вначале нужно ознакомиться с программой дисциплины по данному разделу. Руководствуясь программой, необходимо приступить к последовательному и глубокому усвоению материала, изложенного в рекомендуемой литературе. При этом следует составлять краткий конспект материала по основным положениям, вынесенным в программу. После усвоения учебного материала дисциплины выполняется контрольное задание.

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

- \* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.
- \* Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №1110 от 15.12.2014 г., действующая лицензия.
- \* Операционная система WindowsPro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, Open License: 47357816, договор №17-10-оаэ ГК от 29.10.2010 г., действующая лицензия.
- \* Офисный пакет программ Microsoft Office Standard 2010 OLP NL Academic, OpenLicense: 60696830, договор №200712-1Ф от 20.07.2012 г., действующая лицензия.
- \* Программа для просмотра файлов формата Dj Vu Win Dj View, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.
- \* Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.
- \* Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.

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

<b>Наименование специальных помещений и</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
---	--	---

помещений для самостоятельной работы		
Аудитория № 105	<p>Посадочные места - 100  Мультимедийный комплекс для аудитории в составе: Компьютер, проектор, акустическая система, интерактивный проектор.  Ин. №ВА0000005238.  Комплект аудиторной мебели – 1 шт.  Стол преподавателя – 1 шт.  Витрина – 3 шт.  Трибуна – 1 шт.  Тумба стеклянная – 1 шт.  Сплит-система – 1 шт.  Жалюзи – 3 шт.  Доска магнитно-маркерная – 1 шт.  Доска учебная односторчатая – 1 шт.</p>	<p>* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.  * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия.  * Операционная система Windows 7 Pro, договор 0368100013813000025-0003977-01 от 17.06.2013 г., действующая лицензия.  * Офисный пакет программ Office Standard 2013 RUS OLP NL Acdmc, договор 0368100013813000025-0003977-01 от 17.06.2013 г., действующая лицензия.  * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.  * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.  * Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>
Аудитория № 417	<p>Посадочные места – 50  Преподавательский стол – 1 шт.  Столы ученические двухместные – 14шт.  Столы ученические трехместные – 8 шт.  Тумба под компьютер – 1шт.  Встроенные шкафы – 2 шт.  Стулья – 50 шт.  Мультимедийный класс в составе: интерактивная система SMART Воаго SB 685. Ноутбук HP Pavilion g6-2364. Ин. номе ВА0000005863.  Доска – 1 шт.  Жалюзи – 3 шт.  Стул из кожи черный – 1 шт</p>	<p>* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.  * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия.  * Операционная система Windows 7 Pro, договор 0368100013813000025-0003977-01 от 17.06.2013 г., действующая лицензия.  * Офисный пакет программ Office Standard 2013 RUS OLP NL Acdmc, договор 0368100013813000025-0003977-01 от 17.06.2013 г., действующая лицензия.  * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.  * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.  * Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>

<p>Читальный зал университета, главный корпус для самостоятельной подготовки</p>	<p>Электронная библиотека Медиациентр: 73 моноблока, соединенных локальной компьютерной сетью; wi-fi доступ; стационарный проектор; экран;</p>	<p>* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.  * Антивирус ESET EndpointAntivirusforWindows, лицензия EAV-0120085134, контракт №1110 от</p>
--	--	--

	<p>2 ЖК панели SamsungUE-55D6100SW  Монитор Samsungs27F650DS 5 шт;  система видео-конференц связи – блок ВКС polycomHDX 69000-720V(7200-29025-1145), микрофоны,  Видеокамера SonySCV –D 57V,  Аудио система MicrolabSoloC6</p>	<p>15.12.2014 г., действующая лицензия.  * Операционная система Windows 7 Домашняя расширенная, действующая лицензия, договор №0368100013812000013-169793 от 20.12.2012 г., действующая лицензия.  * Офисный пакет программ OfficeProPlus 2013 RUS OLP NL Acdmc, OpenLicense: 61704351, договор №0368100013812000013-169793 от 20.12.2012 г., действующая лицензия.  * Программа для просмотра файлов формата DjVuWinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.  * Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.  * Браузер GoogleChrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано</p>
--	--	---