

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет математики и компьютерных наук

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основные алгебраические структуры**

Кафедра дифференциальных уравнений и функционального анализа  
факультета математики и компьютерных наук

Образовательная программа  
44.03.01 – Педагогическое образование

Направленность (профиль) программы  
Математика

Уровень высшего образования  
бакалавриат


Форма обучения  
заочная

Статус дисциплины: входит в часть ОПОП формируемую участниками  
образовательных отношений

Рабочая программа дисциплины «Основные алгебраические структуры» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавриата 44.03.01 – Педагогическое образование Приказ № 121 Минобрнауки России от 22.02.2018 г.

Разработчик: кафедра дифференциальных уравнений и функционального анализа, Ибрагимов Мурад Гаджиевич, к. ф.-м. н., доцент.

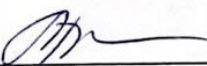
Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры дифференциальных уравнений и функционального анализа от «14» 05 2021 г., протокол № 10.

Зав. кафедрой  Сиражудинов М.М.

и  
на заседании Методической комиссии факультета математики и компьютерных наук от «23» 06 2021 г., протокол № 6.

Председатель  Бейбалаев В.Д.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «9» 07 2021 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Основные алгебраические структуры» входит в часть ОПОП формируемую участниками образовательных отношений бакалавриата по направлению 44.03.01 – Педагогическое образование.

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дифференциальных уравнений и функционального анализа.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием и развитием у студентов профессиональных и специальных компетенций, позволяющих им на базе освоенных теоретических и практических основ математического аппарата осуществлять профессиональную деятельность.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных – УК-1, профессиональных – ПК-2.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: контрольная работа, коллоквиум и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 72 ч.

### Объем дисциплины в заочной форме

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе								
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем				КСР	СРС, в том числе экз.		
		Всего	из них						
Лекции	Лабораторные занятия		Практические занятия	консультации					
10	72	16	8	-	8	-	-	56	зачет

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Основные алгебраические структуры» является:

- получение базовых знаний по основным алгебраическим структурам, таким как: группы, кольца, поля, их свойства, примеры и операции над ними;
- привитие общематематической культуры: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, применять полученные знания для решения алгебраических и геометрических задач и задач, связанных с приложениями алгебраических методов. Получаемые знания необходимы для понимания и освоения всех курсов математики, компьютерных наук и их приложений.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Основные алгебраические структуры» входит в часть ОПОП формируемую участниками образовательных отношений, по направлению 44.03.01 – Педагогическое образование.

Алгебра является одним из основных разделов современной математики и играет важную роль в осознанном освоении других математических и прикладных дисциплин, т.к. методы и аппарат алгебры находят самое широкое применение во многих науках, на первый взгляд, весьма отдаленных от математики. Эти дисциплины вместе с аналитической геометрией, математическим анализом, теорией функции комплексного и действительного переменного являются фундаментом, на котором строится вся математическая наука.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, демонстрируя знание особенностей системного, критического и логического мышления; применяет логические формы и процедуры; выделяет этапы ее решения.	Знает: основные принципы и методы критического анализа. Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза; применять логические формы и процедуры; реконструировать и анализировать план построения собственной или чужой мысли; выделять его состав и структуру; Владеет: способностью исследовать проблемы, связанные с профессиональной	Конспектирование и проработка лекционного материала. Участие в практических занятиях. Самостоятельная работа.

		<p>деятельностью, с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности;</p> <p>сознательно планировать, регулировать и контролировать свое мышление;</p> <p>способностью оценивать логическую правильность мыслей;</p> <p>готовностью применять системный подход при принятии решений в профессиональной деятельности.</p>	
	<p>УК-1.2. Находит и критически анализирует источники информации;</p> <p>сопоставляет разные источники с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений; выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>	<p>Знает: методы поиска источников информации и анализа проблемной ситуации.</p> <p>Умеет: собирать информацию по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск решений проблемы; сравнивать преимущества разных вариантов решения проблемы и оценивать их риски.</p>	
	<p>УК-1.3. Рассматривает разные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски.</p>	<p>Владеет: способностью выявлять научные проблемы и выбирать адекватные методов для их решения;</p> <p>способностью исследовать проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности.</p>	
<p>ПК-2</p> <p>Способен применять предметные знания при реализации образовательного</p>	<p>ПК-2.1. Способен определять содержание математического образования</p>	<p>Знает: требования к организации образовательного процесса по математике; структуру,</p>	<p>Конспектирование и проработка лекционного материала.</p> <p>Участие в</p>

процесса	школьников, адекватное ожидаемым результатам, уровню развития современной математики и возрастным особенностям обучающихся	состав и дидактические единицы содержания школьного предмета «Математика»	практических занятиях. Самостоятельная работа.
	ПК-2.2. Проектирует элементы образовательной программы, рабочую программу учителя по математике	Умеет: формулировать дидактические цели и задачи обучения математике и реализовывать их в образовательном процессе; планировать и реализовывать различные организационные средства и формы в процессе обучения математики (урок, экскурсию, домашнюю, внеклассную и внеурочную работу); обосновывать выбор методов обучения математике и образовательных технологий, исходя из особенностей содержания учебного материала, возраста и образовательных потребностей обучаемых.	
	ПК-2.3. Способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и применения современных образовательных технологий	Владеет: предметным содержанием математики; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения математике; умениями по планированию и проектированию образовательного процесса; способностью применять различные методы обучения и современные образовательные	

		технологии в образовательном процессе в области математики	
--	--	--	--

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

#### 4.2. Структура дисциплины

№ п / п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля
				Всего	Лекции	Практич. занятия	СРС	КСР	
1	<b>Модуль 1. Алгебраические операции. Группа.</b>								
2	Тема 1. Понятие алгебраической операции Коммутативные и ассоциативные алгебраические операции. Дистрибутивные алгебраические операции. Определение группы. Абелевы группы.	10		28	4	4	28		Устный опрос, письменная контрольная работа
3	<b>Итого по модулю 1:</b>	<b>10</b>		<b>36</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>28</b>		Коллоквиум
4	<b>Модуль 2. Кольцо, поле.</b>								
5	Тема 2. Определение кольца. Коммутативное кольцо и кольцо с единицей. Свойства кольца. Понятие о делителях нуля. Изоморфизм колец. Кольцо вычетов. Определение поля, свойства поля. Примеры полей.	10		28	4	4	28		Устный опрос, письменная контрольная работа
6	<b>Итого по модулю 2:</b>	<b>10</b>		<b>36</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>28</b>		Коллоквиум
7	<b>Итого за 10 семестр:</b>	<b>10</b>		<b>72</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>56</b>		зачет
8	<b>Итого:</b>	<b>10</b>		<b>72</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>56</b>		зачет

#### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

##### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

##### Модуль 1. Алгебраические операции. Группа.

Тема 1. Понятие алгебраической операции Коммутативные и ассоциативные алгебраические операции. Дистрибутивные алгебраические операции. Определение группы. Абелевы группы

Декартово произведение множеств. Понятие алгебраической операции (внутренней композиции). Коммутативные и ассоциативные алгебраические операции. Нейтральный и симметричный элементы относительно алгебраической операции и теоремы об их единственности. Определение операции, обратной к алгебраической. Дистрибутивные алгебраические операции. Определение группы и общепринятые обозначения группы. Абелевы группы. Мультипликативное и аддитивное задание группы. Сходство и различие в основной терминологии. Перестановки и мультипликативная группа подстановок. Аддитивная группа вычетов. Циклические группы, разложение группы на смежные классы по подгруппе, теорема Лагранжа. Понятие о инъективном, сюръективном и биективном отображениях. Определение изоморфизма групп.

### **Модуль 2. Кольцо, поле.**

Тема 2. Определение кольца. Коммутативное кольцо и кольцо с единицей. Свойства кольца. Понятие о делителях нуля. Изоморфизм колец. Кольцо вычетов. Определение поля, свойства поля. Примеры полей

Определение кольца. Анализ аксиом кольца. Свойства кольца относительно алгебраической операции сложения, относительно алгебраической операции умножения. Аксиома дистрибутивности. Коммутативное кольцо и кольцо с единицей. Свойства кольца. Понятие о делителях нуля. Изоморфизм колец. Кольцо вычетов. Определение поля, свойства поля. Примеры полей.

### **4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине**

#### **Модуль 1. Алгебраические операции. Группа.**

Тема 1. Понятие алгебраической операции Коммутативные и ассоциативные алгебраические операции. Дистрибутивные алгебраические операции. Определение группы. Абелевы группы

**Занятие 1.** Алгебраические операции (закон композиции). Коммутативные и ассоциативные алгебраические операции. Нейтральный и симметричный элементы относительно алгебраической операции. Определение операции, обратной к алгебраической. Дистрибутивные алгебраические операции. Решение заданий.

**Занятие 2.** Группы. Свойства групп. Абелевы группы. Примеры групп. Решение заданий.

#### **Модуль 2. Кольцо, поле.**

Тема 2. Определение кольца. Коммутативное кольцо и кольцо с единицей. Свойства кольца. Понятие о делителях нуля. Изоморфизм колец. Кольцо вычетов. Определение поля, свойства поля. Примеры полей

**Занятие 3.** Определение кольца. Коммутативное кольцо и кольцо с единицей. Свойства кольца. Примеры колец. Решение заданий.

**Занятие 4.** Определение поля, свойства поля. Примеры полей. Решение заданий.



## 5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения

1. Выполнение практических заданий с элементами исследования.
2. Отчетные занятия по разделам.
3. Выполнение студентами индивидуальной исследовательской работы по анализу заданий с поиском и выбором метода их решения.
4. Разбор конкретных заданий.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### 6.1. Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, а.ч.
Понятие алгебраической операции Коммутативные и ассоциативные алгебраические операции. Дистрибутивные алгебраические операции. Определение группы. Абелевы группы.	28
Определение кольца. Коммутативное кольцо и кольцо с единицей. Свойства кольца. Понятие о делителях нуля. Изоморфизм колец. Кольцо вычетов. Определение поля, свойства поля. Примеры полей.	28
Итого СРС:	56

### 6.2. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение лекционных материалов (электронные варианты) и рекомендованной литературы.
2. Выполнение индивидуальных заданий на составление программ и подготовка к отчету по ним.
3. Решение задач и упражнений, сформулированных в электронных приложениях к лекции
4. Подготовка к текущему и промежуточному контролю.
5. Подготовка к экзамену.

### 6.3. Порядок контроля:

1. Блиц-опрос на лабораторных занятиях, 2. Проверка выполнения пакета заданий и прием отчета по ним, 3. Текущий контроль за выполнением задач, сформулированных в электронных вариантах к лекции, 4. Промежуточный отчет (коллоквиумы, к.р.), 5. Зачет.

Текущий контроль включает систематический блиц-опрос и проверку домашнего задания.

Промежуточный контроль проводится в виде отчета по пакетам заданий, предварительная проверка решений практикуется по файлам, отправленным по электронной почте.

Итоговый контроль проводится в виде устного экзамена с обязательным устным собеседованием.

Критерии выставления оценок:

«зачтено» - владение теоретическим материалом, возможно, за исключением деталей справочного плана, знания по разделам «Понятие алгебраической операции», «Группы. Абелевы группы», «Кольца, свойства колец».

«незачтено» - отсутствие знаний по вышеперечисленным теоретическим и практическим вопросам.

Пакет заданий для самостоятельной работы выдается каждому студенту, определяются предельные сроки их выполнения и сдачи.

## **6.4. Примеры заданий для самостоятельного решения**

### **Самостоятельная работа**

1. Проверить образует ли закон композиции операция умножения чисел на множестве действительных чисел.
2. Дать определения ассоциативного закона композиции.
3. Дать определение нейтрального элемента.
4. Дать определение обратного элемента.
5. Образует ли группу  $(Q, \cdot)$ , где  $Q$  – множество рациональных чисел.
6. Образует ли кольцо  $(Z, +, \cdot)$ , где  $Z$  – множество целых чисел.
7. Образует ли кольцо с единицей  $(M_n, +, \cdot)$ , где  $M_n$  – множество квадратных матриц. Является ли оно коммутативным кольцом.

**7. Фонд оценочных средств, для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **7.1. Типовые контрольные задания**

#### **7.1.1. Темы рефератов:**

Действительная прямая.

Великая теорема Ферма.

Лаплас – великий французский математик.

Гаусс – король математики.

Алгоритм Евклида нахождения НОД двух чисел.

Великий математик Коши.

#### **7.1.2. Примерные упражнения и задания для текущего контроля**

##### **Вариант контрольной работы**

1. Проверить образует ли закон композиции операция умножения чисел на множестве целых чисел.
2. Образует ли группу  $(N, +)$ , где  $N$  – множество рациональных чисел.
3. Образует ли кольцо  $(Q, +, *)$ , где  $Q$  – множество целых чисел.
4. Образует ли кольцо с единицей  $(M_n, +, \cdot)$ , где  $M_n$  – множество квадратных матриц. Является ли оно коммутативным кольцом.

#### **7.1.3. Примерные задания к промежуточному контролю (коллоквиуму)**

##### **Примерные контрольные вопросы к коллоквиуму по разделу**

##### **«Алгебраические операции. Группа»**

1. Понятие алгебраической операции (внутренней композиции).
2. Коммутативные и ассоциативные алгебраические операции.
3. Нейтральный и симметричный элементы относительно алгебраической операции и теоремы об их единственности.
4. Определение группы и общепринятые обозначения группы.
5. Абелевы группы. Мультипликативное и аддитивное задание группы. Сходство и различие в основной терминологии.
6. Перестановки и мультипликативная группа подстановок.
7. Аддитивная группа вычетов.
8. Циклические группы, разложение группы на смежные классы по подгруппе, теорема Лагранжа.
9. Понятие о инъективном, сюръективном и биективном отображениях.
10. Определение изоморфизма групп.

### **Примерные контрольные вопросы к коллоквиуму по разделу «Кольцо, поле»**

1. Определение кольца. Анализ аксиом кольца. Свойства кольца относительно алгебраической операции сложения, относительно алгебраической операции умножения. Аксиома дистрибутивности.
2. Коммутативное кольцо и кольцо с единицей. Свойства кольца. Понятие о делителях нуля.
3. Изоморфизм колец. Кольцо вычетов. Определение поля, свойства поля.

#### **7.1.4. Экзаменационные вопросы**

1. Понятие алгебраической операции (внутренней композиции).
2. Коммутативные и ассоциативные алгебраические операции.
3. Нейтральный и симметричный элементы относительно алгебраической операции и теоремы об их единственности.
4. Определение группы и общепринятые обозначения группы.
5. Абелевы группы. Мультипликативное и аддитивное задание группы. Сходство и различие в основной терминологии.
6. Перестановки и мультипликативная группа подстановок.
7. Аддитивная группа вычетов.
8. Циклические группы, разложение группы на смежные классы по подгруппе, теорема Лагранжа.
9. Понятие о инъективном, сюръективном и биективном отображениях.
10. Определение изоморфизма групп.
11. Определение кольца. Анализ аксиом кольца. Свойства кольца относительно алгебраической операции сложения, относительно алгебраической операции умножения. Аксиома дистрибутивности.
12. Коммутативное кольцо и кольцо с единицей. Свойства кольца. Понятие о делителях нуля.
13. Изоморфизм колец. Кольцо вычетов. Определение поля, свойства поля.

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 30% и промежуточного контроля - 70%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- участие на практических занятиях - 10 баллов,
- выполнение домашних работ - 0 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- коллоквиум - 40 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов.

## 8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Ивлева А.М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Ивлева, П.И. Прилуцкая, И.Д. Черных. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 180 с. — 978-5-7782-2409-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45380.html>
2. Ильин, Владимир Александрович. Линейная алгебра : [учеб. для физ. специальностей и специальности "Прикладная математика"] / Ильин, Владимир Александрович ; Э.Г.Позняк. - 6-е изд., стер. - М. :Физматлит, 2005. - 278 с. ; 22 см. - (Курс высшей математики и математической физики/ под ред. А.Н.Тихонова и др. вып. 4) (Серия "Классический университетский учебник"). - Предм. указ.: с. 274-278. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-9221-0481-0 : 149-93. Местонахождение: Научная библиотека ДГУ
3. Кострикин, Алексей Иванович. Введение в алгебру : учеб. для ун-тов / Кострикин, Алексей Иванович. - М. : Наука, 1977. - 496 с. : ил. - 1-10. Местонахождение: Научная библиотека ДГУ
4. Курош, Александр Геннадиевич. Курс высшей алгебры : учеб. для вузов / Курош, Александр Геннадиевич. - 15-е изд., стер. - СПб. и др. : Лань, 2008, 2006, 1975 (Наука), 1968 (Наука). - 431 с. - (Лучшие классические учебники) (Математика). - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-8114-0521-9 : 202-00. Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

б) дополнительная литература:

1. Никонова Н.В. Краткий курс алгебры и геометрии. Примеры, задачи, тесты [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Никонова, Н.Н. Газизова, Г.А. Никонова. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 100 с. — 978-5-7882-1711-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61981.html>
2. Кострикин, Алексей Иванович. Введение в алгебру : Учеб. для ун-тов по специальностям "Математика", "Прикладная математика". Ч. 3 : Основные структуры алгебры / Кострикин, Алексей Иванович. - М. : Наука / Интерпериодика: Физ.-мат. лит., 2000. - 271 с. - ISBN 5-9221-0019-X : 0-0. Местонахождение: Научная библиотека ДГУ
3. Сборник задач по алгебре / И. В. Аржанцев и др. ; под ред. А. И. Кострикина.

- М. : МЦНМО, 2009. - 404 с. - ISBN 978-5-94057-413-2.

Местонахождение: Российская государственная библиотека (РГБ) URL:

[http://нэб.пф/catalog/000199\\_000009\\_004393869/](http://нэб.пф/catalog/000199_000009_004393869/)

4. Фаддеев, Дмитрий Константинович. Сборник задач по высшей алгебре : [учеб. пособие для физ.-мат. спец. вузов] / Фаддеев, Дмитрий Константинович, И. С. Соминский. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1977. - 288 с. : ил. - 0-60. Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

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

<http://www.elib.dgu.ru/>

<http://www.iprbookshop.ru/>

<http://intuit.ru/>

## **10. Методические указания по освоению дисциплины**

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст предыдущей лекции – 10-15 минут.

2. В течение недели выбрать время – 1 час для работы с литературой по данной теме.

3. Основная часть теоретического материала курса дается в ходе лекционных занятий, хотя часть материала может изучаться на семинарских занятиях, либо самостоятельно по учебной литературе.

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основные алгебраические структуры» рекомендуется использовать следующие информационные технологии. Во-первых, должны проводиться занятия с компьютерным тестированием, что приучит студентов хорошо ориентироваться с работой на компьютере для выполнения заданий. Во-вторых, демонстрационный материал также будет показан с помощью мультимедийных устройств и интерактивной доски.

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

- Задачники для практических работ.
- Дидактические карточки с заданиями на каждое занятие.
- Доска классическая.
- Доска пластиковая с разноцветными маркерами.
- Мультимедийная установка для демонстрации электронных образовательных ресурсов.

