

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
ТАДЖИКИСТАН  
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Дополнительные главы высшей алгебры»**  
Направление подготовки - 01.04.01 «Математика»  
Программа магистратуры – «Фундаментальная математика»  
Форма подготовки - очная  
Уровень подготовки - магистратура

**Душанбе - 2024**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 12 от 10.01.2018 г.


При разработке рабочей программы учитываются

- требования работодателей;
- содержание программ дисциплин, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математики и физики, протокол № 1 от «28» августа 2024 г.

Рабочая программа утверждена УМС естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

Рабочая программа утверждена Ученым советом естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «30» августа 2024 г.

Заведующий кафедрой к. ф.-м. н., доцент  Гулбоев Б. Дж.

Зам. председателя УМС факультета  Халимов И. И.

Разработчик: к. ф.-м. н., доцент  Исроилов С. И.

Разработчик от организации:  Каримов О. Х.

## Расписание занятий дисциплины

Ф.И.О. преподавателя	Аудиторные занятия		Приём СРС	Место работы преподавателя
	лекция	Практические занятия (КСР, лаб.)		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели изучения дисциплины

Изучение алгебры на ступени основного общего образования направлено на достижение следующих целей:

- овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
- интеллектуальное развитие, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе: ясность и точность мысли, критичность мышления, интуиция, логическое мышление, элементы алгоритмической культуры, пространственных представлений, способность к преодолению трудностей;
- формирование представлений об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- воспитание культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научно-технического прогресса.

### 1.2. Задачи изучения дисциплины

Задачи освоения дисциплины: изучение базовых понятий теории колец и модулей; теории Галуа, знакомство с понятиями о теории представлений и основными положениями о дедекиндовых кольцах и теории идеалов.

### 1.3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Дополнительные главы высшей алгебры» направлен на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности:

Табл. 1

код	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Вид оценочного средства
ОПК-1	способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики	ИОПК 1.1. Формулирует поставленную задачу, пользуется языком предметной области, обоснованно выбирает метод решения задачи.	Устный опрос, решение задач
		ИОПК 1.2. Анализирует актуальные и значимые проблемы математики и существующие подходы к их решению	Тесты открытого типа
ПК-4	Способность к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и организациях дополнительного образования	ИПК-4.1. Владеет основными понятиями и категориями педагогики, психологии, методики преподавания; применяет современные методики и технологии для организации и реализации образовательного процесса на различных ступенях обучения в образовательных учреждениях разных типов	Устный опрос, решение задач
		ИПК-4.2. Способен обобщать педагогический опыт, формулировать задачи и решать их, возникающие в процессе преподавания и требующие глубоких профессиональных знаний.	Тесты открытого типа
		ИПК-4.3. Использует приемы внедрения и распространения передового педагогического опыта; развивает культуру мышления; воспринимает, анализирует и обобщает информацию, демонстрирует культуру педагогического общения; овладевает фундаментальными знаниями в различных областях математики; осваивает основные концепции в информатике и ИКТ.	Тесты закрытого типа

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Дополнительные главы высшей алгебры» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) Б1.О.08.

Взаимосвязь с другими дисциплинами учебного плана представлена в таблице 2:

Табл. 2

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ОПОП
1.	Избранные главы функционального	2	Б1.В.01

	анализа		
2.	Классическая дифференциальная геометрия	2	Б1.В.02
3.	Специальный курс теории аналитических функций	3	Б1.В.04

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Объем дисциплины** «Дополнительные главы высшей алгебры» составляет 5 зачётных единицы, всего 180 часов, из которых: лекции – 14 часов, практические занятия – 28 часов, ИКР – 50 часов, всего часов аудиторной нагрузки – 42 часов, самостоятельная работа – 61 час., в том числе в интерактивной форме – 10 часов, в форме практической подготовки – 8 часов. Экзамен – 2 семестр.

#### 3.1. Структура и содержание теоретической части курса

**Тема 1.** Алгебра подмножеств – 2 часа.

**Тема 2.** Структуры подмножеств данного множества – 2 часа.

**Тема 3.** Универсальные алгебры – 2 часа.

**Тема 4.** Сигнатура и ранг алгебры. Типы алгебры – 2 часа.

**Тема 5.** Кольца – 2 часа.

**Тема 6.** Область целостности. Поле частных – 2 часа.

**Тема 7.** Определение структуры. Точные верхние и точные нижние грани подмножества – 2 часа.

#### 3.2. Структура и содержание практической части курса

**Занятие 1.** Соответствия и отображения и отображения, умножение соответствий – 2 часа.

**Занятие 2.**  $n$ -арные алгебраические операции и их свойства – 2 часа.

**Занятие 3.**  $n$ -арные отношения, отношения эквивалентности и порядки. Разложения множеств на классы эквивалентных элементов – 2 часа.

**Занятие 4.** Конгруэнтности и фактор-алгебры – 2 часа.

**Занятие 5.** Гомоморфизмы и изоморфизмы алгебр. Автоморфизмы и эндоморфизмы – 2 часа.

**Занятие 6.** Частично и линейно упорядоченные множества. Булева алгебра – 2 часа.

**Занятие 7.** группоиды, полугруппы и моноиды. Инверсные и регулярные полугруппы – 2 часа.

**Занятие 8.** Квазигруппы и Лупы – 2 часа.

**Занятие 9.** Основы теории групп. Группы с дополнительной структурой – 2 часа.

**Занятие 10.** Автоморфизмы группы. Группы автоморфизмов – 2 часа.

**Занятие 11.** Идеалы кольца. Кольца классов вычетов – 2 часа.

**Занятие 12.** Фактор – кольцо, гомоморфизмы и изоморфизмы колец – 2 часа.

**Занятие 13.** Кольцо главных идеалов – 2 часа.

**Занятие 14.** Специальные классы модулей – 2 часа.

### 3.3. Структура и содержание ИКР

Табл. 3

№ п/п	Объем иной контактной работы в часах	Тема ИКР	Форма и вид ИКР
1.	9	Строение конечно порожденных абелевых групп	Устный опрос, Решение задач
2.	9	теорема Абеля-Руффини	Устный опрос, Решение задач
3.	9	колчаны и их представления	Устный опрос, Решение задач
4.	7	Дробные идеалы	Устный опрос, Решение задач
5.	9	Норма идеала	Устный опрос, Решение задач
6.	7	Группа классов идеалов	Устный опрос, Решение задач
	<b>Итого: 50</b>		

### Структура и содержание теоретической, практической части курса, ИКР и СРС

Табл. 4

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу магистрантов и трудоемкость (в часах)					Литература
		Лек.	Пр.	Лаб.	ИКР	СРС	
1.	<b>Тема 1.</b> Алгебра подмножеств	2			4	5	1-4
	<b>Занятие 1.</b> Соответствия и отображения и отображения, умножение соответствий		2				1-4
2.	<b>Занятие 2.</b> n-арные алгебраические операции и их свойства		2		4	5	1-4
3.	<b>Тема 2.</b> Структуры подмножеств данного множества	2			4	5	1-4
	<b>Занятие 3.</b> n-арные отношения, отношения эквивалентности и порядки. Разложения множеств на классы эквивалентных элементов		2				1-4

4.	<b>Занятие 4.</b> Конгруэнтности и фактор-алгебры		2		4	5	1-4
5.	<b>Тема 3.</b> Универсальные алгебры	2			3	5	1-4
	<b>Занятие 5.</b> Гомоморфизмы и изоморфизмы алгебр. Автоморфизмы и эндоморфизмы		2				1-4
6.	<b>Занятие 6.</b> Частично и линейно упорядоченные множества. Булева алгебра		2		4	4	1-4
7.	<b>Тема 4.</b> Сигнатура и ранг алгебры. Типы алгебры	2			3	4	1-4
	<b>Занятие 7.</b> группоиды, полугруппы и моноиды. Инверсные и регулярные полугруппы		2				1-4
8.	<b>Занятие 8.</b> Основы теории групп. Группы с дополнительной структурой		2		4	4	1-4
9.	<b>Тема 5.</b> Кольца	2			3	4	1-4
	<b>Занятие 9.</b> Идеалы кольца. Кольца классов вычетов		2				1-4
10.	<b>Занятие 10.</b> Фактор – кольцо, гомоморфизмы и изоморфизмы колец		2		4	4	1-4
11.	<b>Тема 6.</b> Область целостности. Поле частных	2			3	4	1-4
	<b>Занятие 11.</b> Специальные классы модулей		2				1-4
12.	<b>Занятие 12.</b> Фактор – кольцо, гомоморфизмы и изоморфизмы колец		2		4	4	1-4
13.	<b>Тема 7.</b> Определение структуры. Точные верхние и точные нижние грани подмножества	2			3	4	1-4
	<b>Занятие 13.</b> Кольцо главных идеалов		2				1-4
14.	<b>Занятие 14.</b> Специальные классы модулей		2		3	4	1-4
	ИТОГО: лек-14 прак-28 ИКР-50 СРС-61 Конт.-27						

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Дополнительные главы высшей алгебры» включает в себя:

1. план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе нормы времени на выполнение по каждому заданию;
2. характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
3. требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

#### 4. критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### 4.1. План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

Табл. 5

№ п/п	Объем самостоятельной работы в часах	Тема самостоятельной работы	Форма и вид самостоятельной работы	Форма контроля
1.	10	Строение конечно порожденных абелевых групп	Вопросы по теме Задачи	Устный опрос, Решение задач
2.	10	теорема Абеля-Рурффини	Вопросы по теме Задачи	Устный опрос, Решение задач
3.	10	колчаны и их представления	Вопросы по теме Задачи	Устный опрос, Решение задач
4.	10	Дробные идеалы	Вопросы по теме Задачи	Устный опрос, Решение задач
5.	11	Норма идеала	Вопросы по теме Задачи	Устный опрос, Решение задач
6.	10	Группа классов идеалов	Вопросы по теме Задачи	Устный опрос, Решение задач
	<b>Итого: 61</b>			

#### 4.2. Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Представленные темы для самостоятельной работы магистров охватывают основные разделы курса «Дополнительные главы высшей алгебры» и предназначены для освоения теоретического и практического материала по данному курсу. Выполнения указанных самостоятельных работ будет способствовать в повышении математической культуры обучающихся, которое выражается в логическом мышлении и принятии рационального решения в задачах профессиональной деятельности.

Для выполнения самостоятельных работ следует, предварительно, повторить теоретический материал по соответствующей теме. Затем, ознакомиться с методическими пособиями (некоторые из них приведены в списке литературы данной рабочей программы), посвященных в подробном решении задач, а потом приступить к выполнению самостоятельной работы.

#### 4.3. Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Самостоятельная работа приводится в письменной форме в отдельной тетради в клеточку для самостоятельных работ. На титульном листе указывается название изучаемой дисциплины, ФИО магистра, курс и направление обучения. Все решения задач для самостоятельной работы



должны быть аккуратны и подробно расписаны. В задачах, где необходимо геометрические иллюстрации обязательно выполняется чертеж. Рисунки необходимо рисовать с использованием карандаша. При этом не допускается зачеркивание или замазывание содержания самостоятельной работы в случае ошибок. Выполненные самостоятельные работы сдаются на проверку преподавателю в строго оговоренные преподавателям сроки. В противном случае преподаватель в праве не принять выполненную самостоятельную работу. Если после проверки самостоятельной работы преподавателем замечены ошибки и неточности, то тетрадь возвращает магистранту для исправления замечаний. Срок для исправления замечаний также оговаривается преподавателем.

Самостоятельная работа, выполненная со всеми указанными выше требованиями, будет считаться принятой, и со стороны преподавателя, в конце выполненной работы, фиксируется дата принятия и подпись.

В случае переполнения тетради для самостоятельной работы она сдается преподавателю для хранения на кафедре и заводится новая тетрадь. Тетради по самостоятельной работе в конце изучения курса сдаются преподавателю для хранения на кафедре.

#### **4.4. Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

Критериями для оценки самостоятельной работы могут служить:

- точность ответа на поставленный вопрос;
- формулировка целей и задач работы;
- раскрытие (определение) рассматриваемого понятия (определения, проблемы, термина);
- четкость структуры работы;
- самостоятельность, логичность изложения;
- наличие выводов, сделанных самостоятельно.

**Отметка «5».** Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Магистранты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для проведения практической работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформляется аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме.

**Отметка «4».** Практическая или самостоятельная работа выполняется магистрантами в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана при характеристике отдельных территорий или стран и т.д.). Магистранты используют указанные преподавателем источники знаний, включая страницы атласа, таблицы из приложения к учебнику, страницы из статистических сборников. Работа показывает знание учащихся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного

выполнения работы. Могут быть неточности и небрежности в оформлении результатов работы.

**Отметка «3».** Практическая работа выполняется и оформляется магистрантами при помощи преподавателя или хорошо подготовленными и уже выполнившими на «отлично» данную работу магистрантами. На выполнение работы затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Учащиеся показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при самостоятельной работе.

**Отметка «2»** выставляется в том случае, когда магистранты не подготовлены к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных магистрантов неэффективны по причине плохой подготовки.

## **5. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература:**

1. Винберг, Э. Б. Курс алгебры : учебник / Э. Б. Винберг. - 2-е изд. - Москва : МЦНМО, 2013. - 590 с. - ISBN 978-5-4439-2013-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/56396>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Курош, А. Г. Курс высшей алгебры: учебник / А. Г. Курош. - 21-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 432 с. - ISBN 978-5-8114-4871-5. - Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/126713>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Курош, А. Г. Теория групп / А. Г. Курош. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 808 с. - ISBN 978-5-9221-1349-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/59755>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Курош, А. Г. Лекции по общей алгебре : учебник для вузов / А. Г. Курош. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 556 с. - ISBN 978-5-8114-6477-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/147341>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **Дополнительная литература:**

- 1.

2. Карчевский, Е.М. Лекции по линейной алгебре и аналитической геометрии / Е.М. Карчевский, М.М. Карчевский. - Казан. федер. ун-т. - Казань: Издательство Казанского университета, 2014. - 352 с. - Текст : электронный. - URL: <http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/22042/978-5-00019-193-4.pdf>. - Режим доступа: открытый.
3. Алгебраические структуры и их приложения : учебное пособие / Л. В. Зяблицева, С. Ю. Корабельщикова, И. В. Кузнецова, С. А. Тихомиров. - Архангельск : САФУ, 2015. - 169 с. - ISBN 978-5-261-01074-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/96565>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **Интернет-ресурсы:**

1. <https://urait.ru>
2. <http://math4school.ru>
3. <http://webmath.ru>.
4. <http://www-formula.ru/index.php>

### **Электронно-библиотечные системы**

1. ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа <https://e.lanbook.com/>;
2. ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа <https://biblio-online.ru/>.

### **Перечень лицензионного программного обеспечения**

1. MS Office;
2. Power Point

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

1. В течение недели выбрать время для работы с литературой по высшей и элементарной математике.

2. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и

Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

Рекомендуется использовать текст лекций преподавателя (если он имеется), пользоваться рекомендациями по изучению дисциплины; использовать литературу, рекомендуемую составителями данной рабочей программы; использовать вопросы к экзамену, контрольные работы.

Перед работой с научными источниками магистранту следует обратиться к основной учебной литературе – учебным пособиям и хрестоматиям. Это позволит ему сформировать общее представление о существе интересующего вопроса.

Системный подход к изучению предмета предусматривает не только тщательное чтение специальной литературы, но и обращение к дополнительным источникам – справочникам, энциклопедиям, словарям. Эти источники – важное подспорье в самостоятельной работе магистранта (СРС и НИРС), поскольку глубокое изучение именно их позволит магистранту уверенно «распознавать», а затем самостоятельно оперировать научными категориями и понятиями, следовательно – освоить новейшую научную терминологию. Такого рода работа с литературой обеспечивает решение магистрантом поставленной перед ним задачи (подготовка к практическому занятию, выполнение самостоятельной работы и т.д.).

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

При проведении занятий по дисциплине «Дополнительные главы высшей алгебры» используется мультимедийное оборудование аудиторий естественнонаучного факультета № 205, 211, а также используются преподавателем наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

В Университете созданы специальные условия обучающихся с ограниченными возможностями здоровья - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также обеспечивается:

наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проёмов, лифтов).

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ МАГИСТРОВ**

*Форма итоговой аттестации: экзамен в II семестре, который проводится в устной форме.*

*Содержание текущего контроля, промежуточной аттестации, итогового контроля раскрываются в фонде оценочных средств, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО.*

*ФОС по дисциплине является логическим продолжением рабочей программы учебной дисциплины. ФОС по дисциплине прилагается.*