



Основная профессиональная образовательная программа  
01.04.01 Математика  
(Фундаментальная математика)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра алгебры и математической логики

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

Д.Н. Азаров  
(подпись)

« 19 » июня 20 19 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
Дополнительные главы алгебры

Уровень высшего образования:	магистратура
Квалификация выпускника:	магистр
Направление подготовки:	01.04.01 Математика
Направленность (профиль) образовательной программы:	Фундаментальная математика



## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Дополнительные главы алгебры" являются изучение следующих разделов современной алгебры:

- введение в теорию множеств: множества, отображения и операции над ними; бинарные отношения; отношения эквивалентности и порядка;
- введение в общую алгебру: частично упорядоченные множества; решетки; алгебры Ершова и булевы алгебры;
- идеалы решеток и алгебр, фактор-алгебры и гомоморфизмы;
- приложение теории булевых алгебр к математической логике.

При освоении дисциплины "Дополнительные главы алгебры" продолжается процесс выработки общематематической культуры у обучающихся, развивается их способность к изучению специальных вопросов современной алгебры (как теоретической, так и прикладной). Результатом освоения данной дисциплины является выработка у студентов умений и навыков использования фундаментальных математических знаний, математической и информационной культуры, методических и педагогических умений и навыков для решения задач научно-исследовательского и педагогического типов в различных сферах деятельности, в том числе для проведения научных исследований в области фундаментальной математики; для получения новых научных результатов в таких интенсивно развивающихся областях современной математики как алгебра.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Данная дисциплина включена в обязательную часть учебного плана (обязательная дисциплина, Б1.О.05). Для ее успешного изучения необходимы «входные» знания и умения в области алгебры, полученные в процессе обучения по программе бакалавриата; используется материал следующих дисциплин (модулей):

- Алгебра;
- Математическая логика и теория алгоритмов.

Следующие дисциплины, изучаемые в магистратуре, используют материал данного курса:

- Специальные разделы алгебры;
- Избранные вопросы алгебры;
- Специальные разделы компьютерной математики;
- Избранные вопросы компьютерной математики;
- Производственная практика, научно-исследовательская работа;
- Производственная практика, научно-педагогическая;
- Производственная практика, преддипломная.

Для освоения данной дисциплины (модуля) студент должен:

**Знать:** основные результаты из общего курса алгебры (включая линейную алгебру, алгебру комплексных чисел и алгебру многочленов); основные понятия и результаты математической логики.

**Уметь:** решать типовые задачи из общего курса алгебры и логики высказываний.

**Иметь навыки:** применения теорем и методов решения типовых задач из общего курса алгебры, а также основных алгоритмов из курса компьютерной алгебры.

## 3. Планируемые результаты обучения дисциплине

### 3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- а) универсальные (УК): нет



Основная профессиональная образовательная программа  
01.04.01 Математика  
(Фундаментальная математика)

б) общепрофессиональные (ОПК):

ОПК-1: Способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики  
Код и наименование индикатора достижения компетенции

ОПК-1.1: Обладает фундаментальными знаниями и практическим опытом в формулировке и решении актуальных и значимых проблем математики.

ОПК-1.2: Умеет воспроизводить результаты и использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-1.3: Имеет навыки решения актуальных и значимых проблем математики.

в) профессиональные (ПК): нет

**3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения формируемых компетенций**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: понятия и результаты, лежащие в основе теории множеств, общей алгебры, математической логики и теории булевых алгебр (ОПК-1.1).

Уметь: воспроизводить основные теоремы; исследовать на конкретных примерах простейшие свойства булевых алгебр и других алгебраических объектов, а также их подобъектов и морфизмов (ОПК-1.2).

Иметь навыки: работы с абстрактными алгебраическими структурами и их конкретными реализациями в прикладных науках, опытом самостоятельного исследования булевых алгебр (ОПК-1.3).

**4. Объем и содержание дисциплины**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

**4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа**

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения)  Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	
1.	Вводный. Введение в проблематику дисциплины, представление рабочей программы, перечисление требований к организации процесса обучения, самостоятельной работы и форм аттестации	1	2		Входная диагностика: тест с последующим обсуждением результатов. Список вопросов, интересующих студента по содержанию дисциплины (сдается в письменном виде)
2.	Введение в теорию частично упорядоченных множеств	1	4	4 практ. занятие	Контрольная работа №1
3.	Введение в теорию булевых алгебр	1	8	8 практ. занятие	Контрольная работа №2
4.	Приложения теории булевых алгебр	1	4	4 практ. занятие	Отчет по рефератам



Основная профессиональная образовательная программа  
01.04.01 Математика  
(Фундаментальная математика)

Итого по дисциплине	18	16	Экзамен
---------------------	----	----	---------

#### **4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)**

1. Решетки. Основные определения: ч.у. множества, точные нижняя и верхняя грани, полурешетки, решетки с единицей, дистрибутивные решетки, решетки с относительными дополнениями, булевы решетки.

2. Алгебры Ершова. Определение, примеры

3. Булевы кольца. Основные определения: кольца, (не)коммутативные кольца. Виды колец, примеры. Изоморфизм колец, основные теоремы. Свойства булевых колец. Частичный порядок в булевых кольцах. Теорема о представлении конечных булевых колец.

4. Идеалы, фактор-алгебры и гомоморфизмы. Определение булевой алгебры. Связь между булевыми алгебрами, булевыми решетками и булевыми кольцами. Определение идеала алгебры. Примеры идеалов в алгебре Ершова. Свойства идеалов. Частичные порядки, порождаемые идеалами, примеры. Определение фактор-алгебры, примеры. Гомоморфизмы алгебр. Теорема об идеалах алгебры Ершова.

5. Приложения теории булевых алгебр к классической логике. Алгебра Линденбаума – Тарского в исчислении высказываний. Алгебраическая формулировка теоремы о полноте исчисления высказываний.

#### **5. Образовательные технологии**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: технологии смешанного обучения, презентационная графика.

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Предполагается выдача студентам (в текстовой или электронной форме) методических материалов (см. приложение 1), конспектов некоторых лекций, вариантов домашних заданий и рефератов.

Методические материалы по данному курсу, изданные в виде учебников и монографий, находятся в библиотечных фондах ИВГУ.

Доступ к методическим материалам через ЭИОС «Мой университет»

Полностью весь методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в Приложении 1 к РП.

#### **7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Предусмотрены:

- входное тестирование;
- устный опрос по результатам выполнения домашней работы;
- две контрольные работы;
- рефераты по изучаемым темам.

Оценивание реферата производится по системе «зачтено - незачтено». Оценка зависит от степени выполнения задания и качества отчета.

Допуск к экзамену по дисциплине считается достигнутым, если студентом

- представлен и успешно защищен (как минимум один) реферат или, по желанию, выполнено учебно-исследовательское задание;
- достигнут пороговый уровень (60%) при выполнении контрольной работы.



Основная профессиональная образовательная программа  
01.04.01 Математика  
(Фундаментальная математика)

Возможен "компенсационный" подход, с заменой одних контрольных заданий другими (например, качественное выполнение нескольких рефератов или учебно-исследовательских заданий, с освобождением от обязательного написания контрольной работы).

Форма промежуточной аттестации: экзамен. Форма проведения экзамена – письменная.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Сикорский Р. Булевы алгебры - Москва: Мир, 1969  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458266>
2. Гиндикин, С.Г. Алгебра и логика в задачах / С.Г. Гиндикин ; ред. Ю.А. Гастева, В.В. Донченко. - Москва : Наука, 1972. - 288 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=449478> (15.10.2018).
3. Кострикин, А.И. Введение в алгебру : учебник / А.И. Кострикин. - М. : МЦНМО, 2009. - Ч. 1. Основы алгебры. - 273 с. - ISBN 978-5-94057-453-8 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63140>

Дополнительная литература:

1. Курош, А.Г. Лекции по общей алгебре / А.Г. Курош. - Москва : Гос. изд-во физико-математической лит., 1962. - 399 с. - ISBN 978-5-4458-4729-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220855> (15.10.2018).
2. Винберг, Э.Б. Курс алгебры : учебник / Э.Б. Винберг. - М. : МЦНМО, 2011. - 591 с. - ISBN 978-5-94057-685-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63299>
3. Яцкин, Н. И. -  $\mathbb{Z}[i]$  и другие кольца (вычисления с использованием системы Sage). [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов.  
[http://lib.ivanovo.ac.ru/elib/dl/matematika/ucheb/yatskin\\_2015.htm](http://lib.ivanovo.ac.ru/elib/dl/matematika/ucheb/yatskin_2015.htm)

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»  
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, выполнения курсовых работ (проектов) с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.



Основная профессиональная образовательная программа  
01.04.01 Математика  
(Фундаментальная математика)

---

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: презентации.



Основная профессиональная образовательная программа  
01.04.01 Математика  
(Фундаментальная математика)

Автор рабочей программы дисциплины: декан факультета МиКТ, профессор, д.ф.-м.н.  
Солон Б.Я.

Программа рассмотрена на заседании кафедры алгебры и математической логики  
« 13 » июня 2019 г., протокол № 8

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_  
(подпись)