



Основная профессиональная образовательная программа  
01.04.01 Математика  
(Фундаментальная математика)

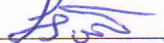
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра алгебры и математической логики

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

  
(подпись)

Д.Н. Азаров

« 13 » июля 2018 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
Специальные разделы алгебры

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

Иваново



Основная профессиональная образовательная программа  
01.04.01 Математика  
(Фундаментальная математика)

---

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины "Специальные разделы алгебры" являются изучение следующих разделов, находящихся на стыке современной алгебры и теории рекурсивных функций:

- изучение классов рекурсивных функций;
- введение в общую алгебру: понятие операции на множестве, понятие алгебры, понятие базиса алгебры; понятие подалгебры, максимальной подалгебры; изоморфизмы и конгруэнции;
- использование алгебраических понятий для изучения рекурсивных функций.

При освоении дисциплины "Специальные разделы алгебры" продолжается процесс выработки общематематической культуры у обучающихся, развивается их способность к изучению специальных вопросов современной алгебры (как теоретической, так и прикладной). Она направлена на подготовку у студентов личностных качеств и формирование общекультурных и профессиональных компетенций, позволяющих использовать знания математики и компьютерных наук в различных сферах профессиональной деятельности, в том числе в образовании (преподавание в средней и высшей школе математических дисциплин), а также в других областях, использующих математические методы.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Данная дисциплина включена в вариативную часть учебного плана (дисциплина вариативной части, Б1.В.03). Для ее успешного изучения необходимы «входные» знания и умения в области алгебры, полученные в процессе обучения по программе бакалавриата; используется материал следующих дисциплин:

- Фундаментальная алгебра;
- Дополнительные главы алгебры;
- Математическая логика и теория алгоритмов.

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

- Избранные вопросы алгебры;
- Избранные вопросы вычислительной и прикладной математики;
- Избранные вопросы компьютерной математики;
- Производственная практика, научно-исследовательская работа;
- Производственная практика, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-производственная / педагогическая)
- Производственная практика, преддипломная.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

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

Уметь: решать типовые задачи из общего курса фундаментальной алгебры и теории алгоритмов.

Владеть: понятиями из общего курса фундаментальной алгебры а также основными понятиями из курса математическая логика и теория алгоритмов.

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина**

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

- а) общекультурные (ОК):



Основная профессиональная образовательная программа  
01.04.01 Математика  
(Фундаментальная математика)

ОК-1: Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

б) общепрофессиональные (ОПК):

ОПК-1: Способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики.

ОПК-2: Способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках.

в) профессиональные (ПК):

ПК-1: Способность к интенсивной научно-исследовательской работе.

г) дополнительные (ПКВ):

ПКВ-1: способность использовать знания математики и компьютерных наук в различных сферах профессиональной деятельности, в том числе в образовании, в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии.

### 3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с формируемыми компетенциями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: результаты, лежащие в основе теории множеств, общей алгебры, теории алгоритмов, истории математики: множество, алгебраическая структура, алгоритм, рекурсивная функция (ОК-1, ОПК-2).

Уметь: воспроизводить доказательства основных теорем курса; исследовать на конкретных примерах простейшие свойства алгебр рекурсивных функций, а также их подалгебр (ОПК-2, ПКВ-1), составлять аннотацию, конспект, рецензию источников, выделять главные позиции в источнике и т.д.; осуществлять поиск информации, работать в группе, выполнять предметные действия (ПК-1).

Владеть: ключевыми понятиями теории множеств, общей алгебры и теории алгоритмов, а также навыками работы с абстрактными алгебраическими структурами и их конкретными реализациями в прикладных науках (ОПК-2), опытом самостоятельного исследования подалгебр алгебры рекурсивных функций (ПКВ-1).

### 4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 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)
			Занятия лекцион- ного типа	Занятия семинар- ского типа	Формы промежуточной аттестации
1.	Вводный. Введение в проблематику дисциплины, представление рабочей программы, осмысление требований к организации процесса обучения, самостоятельной работы и форм аттестации	2	2		Входная диагностика: тест с последующим обсуждением результатов. Список вопросов, интересующих студента по содержанию дисциплины (сдается в письменном виде)



Основная профессиональная образовательная программа  
01.04.01 Математика  
(Фундаментальная математика)

2.	Элементы теории рекурсивных функций	2	4	4 практ. занятие	Контрольная работа №1
3.	Элементы общей алгебры	2	4	4 практ. занятие	Опрос и проверка домашней работы
4.	Алгебры Дж. Робинсон и Р. Робинсона	2	4	4 практ. занятие	Контрольная работа №2
5.	Редукция алгебр	2	2	2 сем. занятие	Отчет по рефератам
6.	Заключительный. Подведение и анализ промежуточных результатов освоения дисциплины	2		2 сем. занятие	
Итого по дисциплине			16	16	Экзамен

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

1. Арифметические функции: основные определения и обозначения. Операции над функциями: суперпозиция, примитивная рекурсия, минимизация. Основные классы рекурсивных функций: примитивно-рекурсивные функции (ПРФ), частично рекурсивные функции (ЧРФ) и общерекурсивные функции (ОРФ).

2. Операции над одноместными функциями: сложение, обращение, итерация, свертывание. Свойства операций. Инъективные функции, их свойства. Представления ЧРФ.

3. Алгебра ЧРФ с суперпозицией и обращением. Теорема о конечной порожденности алгебры ЧРФ.

4. Сплиттеры ЧРФ, свойства сплиттеров. Основная теорема о сплиттерах.

5. Алгебра ПРФ с суперпозицией и  $\alpha$ -итерированием. Теорема о системе порождающих алгебры ПРФ.

6. Общеалгебраические понятия: алгебра, замкнутые подмножества алгебры относительно операций, алгебраическое замыкание множества, подалгебры, системы порождающих, идеалы алгебр.

7. Алгебры Дж. Робинсон ЧРФ и ОРФ: базисы, независимость/зависимость базиса, подалгебры (примеры). Теоремы о базисах (Полякова, Насибулова).

8. Редукции алгебр Дж. Робинсон.

#### 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»

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



Основная профессиональная образовательная программа  
01.04.01 Математика  
(Фундаментальная математика)

Предусмотрены:

- контрольные работы;
- мини-рефераты по изучаемым темам;

Допуск к экзамену по дисциплине считается достигнутым, если студентом

- представлен и успешно защищен (как минимум один) мини-реферат или, по желанию, выполнено учебно-исследовательское задание;

- достигнут пороговый уровень (60%) при выполнении контрольной работы.

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

Форма промежуточной аттестации: устный экзамен. В экзаменационный билет входят 2 теоретических вопроса, каждый из них оценивается по 5-ти бальной шкале.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если результаты к.р.№2 и ответы на вопросы билета оценены на 5.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если результаты к.р.№2 и ответы на вопросы билета оценены не ниже 4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если результаты к.р.№2 оценены на 3 или выше и дан ответ на хотя бы один из вопросов билета с оценкой 3.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если нет удовлетворительной оценки на любые два (из трех) заданий.

Оценивание курсовой работы производится по системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Оценка зависит от степени выполнения задания на курсовую работу, которое выдается студенту в начале семестра. Задание содержит реферативную часть и ряд задач для самостоятельного решения. Оценка «удовлетворительно» ставится в случае, когда курсовая работа содержит только реферативную часть, оценка «хорошо» ставится, когда кроме реферативной части имеются самостоятельные научные результаты, «отлично» - в случае, когда задание на курсовую работу полностью выполнено и курсовая работа оформлена в соответствии с правилами оформления.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Марченков, С.С. Классы элементарных рекурсивных функций / С.С. Марченков. Москва: Физматлит, 2017. - 136 с. : табл., граф., схем. - Библиогр.: с. 133-135. - ISBN 978-5-9221-1714-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485268> (21.01.2019).
2. Марченков, С.С. Рекурсивные функции / С.С. Марченков. - Москва : Физматлит, 2007. - 60 с. - ISBN 978-5-9221-0825-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82569> (21.01.2019).

Дополнительная литература:

1. Лавров, И.А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов / И.А. Лавров, Л.Л. Максимова. - 5-е изд., исправл. - Москва : Физматлит, 2002. - 258 с. - ISBN 5-9221-0026-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75576> (14.01.2019).

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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



Основная профессиональная образовательная программа  
01.04.01 Математика  
(Фундаментальная математика)

---

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.

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 МиКН, профессор, д.ф.-м.н. Солон Б.Я.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры алгебры и математической логики

« 02 » июня 20 18 г., протокол № 6

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № 1 от « 30 » августа 20 19 г.

Согласовано:

Руководитель ОП  Д.Н. Азаров  
(подпись)

Программа обновлена

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

Согласовано:

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

Программа обновлена

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

Согласовано:

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