



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

« 19 » июня 20 19 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Избранные вопросы математического моделирования

|                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| Уровень высшего образования: | магистратура               |
| Квалификация выпускника:     | магистр                    |
| Направление подготовки:      | 01.04.01 Математика        |
| Направленность (профиль) ОП: | Фундаментальная математика |



Основная профессиональная образовательная программа  
01.04.01 Математика  
(Фундаментальная математика)

---

### **1. Цели освоения дисциплины**

- знакомство с основными фактами теории неассоциативных алгебр;
- умение пользоваться освоенным материалом при решении прикладных задач в области фундаментальной физики.

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

Дисциплина входит в цикл дисциплин по выбору (Б1.В.03)

Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками, полученными ранее в ходе изучения дисциплин:

- Алгебра;
- Дополнительные главы алгебры;
- Дополнительные главы математического моделирования;
- Специальные разделы алгебры.

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к прохождению производственных практик, к научно-исследовательской работе.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные результаты из общего курса алгебры (включая линейную алгебру, теорию групп и теорию колец).

Уметь: решать типовые задачи из общего курса алгебры, теории групп и колец.

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 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) универсальные (УК): нет
- б) общепрофессиональные (ОПК): нет
- в) профессиональные (ПК):

ПК-1: Способен применять в научно-исследовательской деятельности знания в области фундаментальной и прикладной математики, компьютерных наук.

Код и наименование индикатора достижения компетенции:

ПК-1.1. Обладает расширенными знаниями, полученными в области фундаментальной и прикладной математики, компьютерных наук.

ПК-1.2. Умеет применять полученные знания при решении стандартных задач в собственной научно-исследовательской деятельности.

ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области фундаментальной и прикладной математики, компьютерных наук.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: расширенные данные в области фундаментальной и прикладной математики, компьютерных наук, связанными с теорией неассоциативных алгебр (ПК-1.1).

Уметь: применять полученные знания при решении стандартных задач в собственной научно-исследовательской деятельности из теории неассоциативных алгебр (ПК-1.2).

Иметь навыки: научно-исследовательской деятельности в области фундаментальной и прикладной математики, компьютерных наук (ПК-1.3).



Основная профессиональная образовательная программа  
01.04.01 Математика  
(Фундаментальная математика)

#### 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.

| №<br>п/п             | Раздел<br>дисциплины  | Семестр | Виды учебной<br>работы, включая<br>самостоятельную<br>работу студентов, и<br>их трудоемкость (в<br>часах) |                                      | Формы текущего<br>контроля успеваемости<br>(по неделям семестра.)<br>Формы промежуточной<br>аттестации<br>(по семестрам)                                     |
|----------------------|---|---------|---|--------------------------------------|--|
|                      |   |         | Занятия<br>лекцион-<br>ного типа  | Занятия<br>семинар-<br>ского<br>типа |  |
| 1.                   | Вводный. Введение в проблематику дисциплины, представление рабочей программы, перечисление требований к организации процесса обучения, самостоятельной работы и форм аттестации | 3       | 2   |                                      | Входная диагностика: тест с последующим обсуждением результатов. Список вопросов, интересующих студента по содержанию дисциплины (сдается в письменном виде) |
| 2                    | Многообразия алгебр   | 3       | 4   | 4                                    |  |
| 3                    | Композиционные алгебры  | 3       | 4   | 4                                    | Самостоятельная работа   |
| 4                    | Альтернативные и йордановы алгебры  | 3       | 4   | 4                                    | Самостоятельная работа   |
| 5                    | Алгебры Буля и двухполюсные схемы   | 3       | 2   | 2                                    | Устный опрос   |
| 6                    | Квазигруппы, лупы и шифры   | 3       | 2   | 2                                    |  |
| Итого:               |   |         | 18  | 16                                   | Экзамен  |
| Итого по дисциплине: |   |         | 16  | 16                                   |  |

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

1. Алгебра над кольцом. Свободная алгебра. Свободная алгебра в многообразии. Алгебры близкие к ассоциативным.
2. Теорема Гурвица. Классификация композиционных алгебр.
3. Простые альтернативные алгебры. Специальные и йордановы алгебры. Особая йорданова алгебра.
4. Алгебра логики. Анализ и синтез двухполюсных схем.
5. Квазигруппы и лупы. Схемы аутентификации. Шифры.

#### 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 самостоятельные 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 самостоятельной работы.

Для организации самостоятельной работы студентов по освоению учебного материала практикуется выдача студентам списка учебной литературы и методических указаний в текстовой или электронной форме. Для углубленного изучения дисциплины предлагаются темы рефератов. Для самоконтроля и подготовке студентов к экзамену выдаются списки вопросов.

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

#### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Основная литература:

1. 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>
2. 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).

Дополнительная литература:

3. 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>
4. Белоусов В.Д. Основы теории квазигрупп и луп. Наука, 1967.
5. Жевлаков К.А. и др. Кольца, близкие к ассоциативным. Наука, 1978.
6. Яцкин, Н. И. -  $Z[i]$  и другие кольца (вычисления с использованием системы Sage). [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов.



Основная профессиональная образовательная программа  
01.04.01 Математика  
(Фундаментальная математика)

---

[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.

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 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)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Согласовано:  
Руководитель ОП \_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Согласовано:  
Руководитель ОП \_\_\_\_\_  
(подпись)