



Основная профессиональная образовательная программа  
02.04.01 Математика и компьютерные науки  
(Математические методы в компьютерных науках)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
Кафедра алгебры и математической логики

ОДОБРЕНО:  
Руководитель ОП

  
(подпись)

Д.Н. Азаров

« 19 » июня 2019 г.

### Рабочая программа дисциплины

### Дополнительные главы математического моделирования

Уровень высшего образования:	магистратура
Квалификация выпускника:	магистр
Направление подготовки:	02.04.01 Математика и компьютерные науки
Направленность (профиль) образовательной программы:	Математические методы в компьютерных наук

Иваново



Основная профессиональная образовательная программа  
02.04.01 Математика и компьютерные науки  
(Математические методы в компьютерных науках)

---

### **1. Цели освоения дисциплины**

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

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

Дисциплина входит в обязательную часть цикла естественнонаучных дисциплин (Б1.О.04). Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: линейная алгебра и аналитическая геометрия, теория групп, элементы теории колец, дополнительные главы вычислительной и прикладной математики. Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать избранные вопросы вычислительной и прикладной математики.

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 и вычислительной математики.

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):

ОПК-2: способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы

ОПК-2.1. Владеет навыками создания и исследования новых математических моделей в естественных науках.

ОПК-2.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-2.3. Имеет практический опыт создания и исследования подобных математических моделей и разработки теорий и методов для их описания.

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 создания и исследования математических моделей в физике (ОПК-2.1).

Уметь: воспроизводить основные теоремы; исследовать на конкретных примерах методы математического моделирования, а также их использования в профессиональной деятельности (ОПК-2.2).

Иметь навыки: работы с абстрактными алгебраическими структурами и их конкретными реализациями в прикладных науках, опытом самостоятельного создания и анализа математических моделей (ОПК-2.3).

### **4. Объем и содержание дисциплины**

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).



Основная профессиональная образовательная программа  
02.04.01 Математика и компьютерные науки  
(Математические методы в компьютерных науках)

**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	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра.) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
			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	Действие группы на множестве	1	2	2	
2	Группы правильных многоугольников	1	2	2	Самостоятельная работа
3	Правильные многогранники	1	2	2	
4	Элементы теории представлений	1	2	2	Самостоятельная работа
5	Представления групп подстановок	1	2	2	
6	Непрерывные группы и группы Ли	1	2	2	
7	Тензорное представление унитарных групп	1	2	2	Устный опрос
8	Кварковая модель в физике частиц	1	2	-	Отчет по рефератам
Итого за семестр:			18	16	Экзамен
Итого по дисциплине:			18	16	

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

1. Эффективность действия. Абелева и циклическая группы. Группа сдвигов и сопряжений.
2. Группы вращений и отражений. Диэдральная группа.
3. Теорема Гаусса-Боне. Формула Эйлера. Классификация правильных многогранников.
4. Теорема Машке. Критерий неприводимости. Неэквивалентность и характер представлений.
5. Симметрическая и знакопеременная группы. Схемы Юнга. Примеры представлений.
6. Группы матриц. Классические группы Ли.
7. Базис и размерность представления. Таблицы Юнга. Произведение представлений.
8. Унитарная симметрия в физике частиц. Неприводимые представления группы  $SU(3)$ .

**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>

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. -  $Z[i]$  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:



Основная профессиональная образовательная программа  
02.04.01 Математика и компьютерные науки  
(Математические методы в компьютерных науках)

---

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  
02.04.01 Математика и компьютерные науки  
(Математические методы в компьютерных науках)

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)