



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 фундаментальной математики

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

(подпись)

Д.Н. Азаров

« 01 » сентября 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Современные проблемы математики и компьютерных наук

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

Иваново



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

### **1. Цели освоения дисциплины «Современные проблемы математики»:**

Целью освоения дисциплины "Современные проблемы математики" являются знакомство студентов со следующими вопросами современной математики: проблемы Гильберта (в том числе континуум-гипотеза), проблемы тысячелетия (в том числе проблема Пуанкаре), проблемы алгебры, теории чисел и теории групп, а также алгоритмические проблемы математики.

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

Дисциплина «Современные проблемы математики» относится к основной части ОП, завершает «математический цикл» образовательной программы магистратуры и способствует научной работе студентов в рамках выполнения НИР и написания квалификационных работ по алгебраической тематике.

Дисциплина в некоторой степени опирается на магистерские дисциплины «Основы теории групп», «Современная теория групп», «Кольца и модули» и на другие бакалаврские дисциплины алгебраического цикла по направлениям «Математика» и «Математика и компьютерные науки».

Для успешного изучения дисциплины «Современные проблемы математики» необходимы «входные» знания и умения в области математики, полученные в процессе обучения по программе магистратуры, в том числе обучающийся должен

**знать** теорию групп и другие разделы общей алгебры в объеме стандартных университетского курса «Алгебра»,

**уметь** работать с абстрактными алгебраическими системами,

**иметь** навыки математических рассуждений, достаточный уровень математической культуры.

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

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

Учебным планом при освоении данной дисциплины предусмотрено формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- общепрофессиональные (ОПК):

ОПК-1. Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** постановки, историю и современное состояние некоторых классических и современных проблем математики (ОПК-1.1).

**Уметь:** оценивать нетривиальность проблем современной математики и видеть их место на фоне общего развития соответствующей научной области (ОПК-1.2).

**Иметь:** навыки глубокого осмысления и понимания проблем современной математики на основе глубоких знаний и математической интуиции (ОПК-1.3).

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

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа).

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



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

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 лекцион- ного типа	Занятия семинар- ского типа	
1	Элементы теории множеств, первая проблема Гильберта	4	2		
2	Примеры математических проблем – проблемы тысячелетия, проблемы Гильберта, теоретико-числовые проблемы	4	2		
3	Алгебраические проблемы и проблемы теории групп	4	2		
4	Алгоритмические проблемы в математике	4	2		
Итого по дисциплине			8		Зачет

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

**Тема 1. Элементы теории множеств и первая проблема гильберта.** Сравнение множеств по мощности, счетные и континуальные множества, теорема Кантора. Об аксиоматике теории множеств, система аксиом Цермело-Френкеля. Континуум-гипотеза. Первая проблема Гильберта о существовании множеств, промежуточных по мощности между счетными и континуальными. Решение первой проблемы гильберта П. Коэн (независимость континуум-гипотезы от системы аксиом Цермело-Френкеля).

**Тема 2. Примеры математических проблем – проблемы тысячелетия, проблемы Гильберта, теоретико-числовые проблемы.** Проблемы тысячелетия, в том числе проблема Пуанкаре. Проблемы Гильберта, в том числе 10-я проблема Гильберта и ее решение Ю.Матиясевичем. Теоретико-числовые проблемы, в том числе история великой теоремы Ферма.

**Тема 3. Алгебраические проблемы и проблемы теории групп.** Вопрос о разрешимости алгебраических уравнений в радикалах и роль теории групп в этом вопросе. Проблемы теории групп, в том числе проблема О.Ю Шмидта и ее решение А.Ю Ольшанским, проблема описания конечных простых групп. Проблема Бернсайда и ее частичное решение С.И. Адьяном. Проблемы разрешимости уравнений над группами, в том числе открытая проблема Линдона-Шуппа.

**Тема 4. Алгоритмические проблемы в математике.** Понятие алгоритма и теория алгоритмов. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем. Алгоритмические проблемы в теории групп, замечание А.И. Мальцева об разрешимости проблемы равенства в конечно



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

определенных финитно аппроксимируемых группах. Роль групп с разрешимой проблемой равенства в криптографии.

### **5. Образовательные технологии**

Технология проблемного обучения – демонстрация на лекциях недавно решенных и открытых проблем современной математики.

Информационные технологии: технологии смешанного обучения, использование компьютерных презентаций, обеспечение студентов текстами лекций в электронной форме (при необходимости).

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

Самостоятельная работа студентов состоит в следующем: еженедельная работа с рукописными и электронными конспектами лекций (материалы выдаются студентам по мере необходимости), изучение литературы указанной в разделе 8 рабочей программы.

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

Итоговой формой контроля является устный зачет. Студенту предлагается два теоретических вопроса (список вопросов приведен в ФОС РП). Один из вопросов требует сформулировать конкретную проблему современной математики, и сообщить необходимую информацию по поводу современного состояния данной проблемы и ее значимости в математике. Второй вопрос связан с теоретическим материалом необходимым для изложения математической проблемы. Ответ студента оценивается следующим образом.

#### **Критерии и шкала оценки ответа на зачете.**

Если студент формулирует проблемы современной математики, демонстрирует знания в соответствующих областях математики, владеет необходимыми для этого навыками работы с абстрактными математическими теориями, то ему выставляется оценка «зачтено».

В противном случае выставляется оценка «не зачтено».

### **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. Кострикин, А.И. Введение в алгебру : учебник / А.И. Кострикин. - М. : МЦНМО, 2009. - Ч. 2. Линейная алгебра. - 368 с. - ISBN 978-5-94057-454-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63144>

3. Кострикин, А.И. Введение в алгебру : учебник / А.И. Кострикин. - М. : МЦНМО, 2009. - Ч. 3. Основные структуры алгебры. - 272 с. - ISBN 978-5-94057-455-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=62951>

Дополнительная литература:

1. Сборник задач по алгебре : задачник / под ред. А.И. Кострикин. - М. : МЦНМО, 2009. - 404 с. - ISBN 978-5-94057-413-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63274>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

Общероссийский математический портал <http://www.mathnet.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, система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет».

## **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 консультаций и промежуточной аттестации 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: доска, проектор для презентаций.



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

---

**Автор(ы) рабочей программы дисциплины:** профессор кафедры фундаментальной математики ИВГУ, доктор физико-математических наук Азаров Дмитрий Николаевич

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры фундаментальной математики  
«1» сентября 2022 г., протокол № 1

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

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Д.Н. Азаров  
(подпись)

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

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Д.Н. Азаров  
(подпись)

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

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Д.Н. Азаров  
(подпись)