

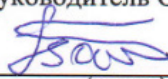


Основная профессиональная образовательная программа
01.04.01 Математика
(Фундаментальная математика)

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: | 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 «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 обязательной 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 формулировать и решать актуальные и значимые проблемы 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
01.04.01 Математика
(Фундаментальная математика)

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 | 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
01.04.01 Математика
(Фундаментальная математика)

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: еженедельное 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
01.04.01 Математика
(Фундаментальная математика)

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» 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
01.04.01 Математика
(Фундаментальная математика)

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)