



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

Д.Н. Азаров
(подпись)

« 19 » июня 20 19 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



1. Цели освоения дисциплины «Современные проблемы математики и компьютерных наук»:

Целями освоения дисциплины (модуля) "Современные проблемы математики" являются знакомство со следующими вопросами современной математики.

Проблемы Гильберта, в том числе континуум-гипотеза и десятая проблема Гильберта. Проблемы разрешимости уравнений в целых числах.

Проблемы теории групп, в том числе проблемы Бернсайда, проблемы теории конечных групп, проблема описания конечных простых групп, проблемы разрешимости уравнений над группами, проблемы аппроксимируемости групп различными классами групп.

Проблемы комбинаторной теории групп, в том числе фундаментальные проблемы Дэна, использование аппроксимационных свойств групп для решения алгоритмических проблем в комбинаторной теории групп, проблемы, связанные с аппроксимационными свойствами свободных конструкций групп.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Современные проблемы математики» завершает «математический цикл» образовательной программы магистратуры и способствует научной работе студентов в рамках выполнения НИР и написания квалификационных работ по алгебраической тематике. На этой дисциплине основаны многие дисциплины алгебраического цикла для аспирантов, работающих по научной специальности 01.01.06 – Математическая логика алгебра и теория чисел.

Дисциплина в некоторой степени опирается на магистерские дисциплины «Дополнительные главы алгебры», «Специальные разделы алгебры», «Избранные вопросы алгебры», «Дополнительные главы математического анализа и геометрии», «Специальные разделы математического анализа и геометрии», «Избранные вопросы математического анализа и геометрии», а также на бакалаврскую дисциплину «Алгебра» и на другие бакалаврские дисциплины алгебраического цикла по направлениям «Математика» и «Математика и компьютерные науки».

Для успешного изучения дисциплины «Избранные вопросы алгебры» 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:

- профессиональные (ПК):

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.



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

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

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.



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

№ 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	4	2		
2	Проблемы Гильберта	4	2		
3	Проблемы теории групп	4	2		
4	Проблемы комбинаторной теории групп и криптографии.	4	2		
Итого по дисциплине			8		Зачет

4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

Тема 1. Элементы теории множеств. Сравнение множеств по мощности, счетные и континуальные множества, теорема Кантора, кардиналы и их упорядочение. Об аксиоматике теории множеств, система аксиом Цермело-Френкеля. Упорядоченные множества и ординалы, роль теории ординалов в доказательстве нетривиальных свойств мощности.

Тема 2. Проблемы Гильберта. Континуум-гипотеза. Первая проблема Гильберта и о существовании множеств, промежуточных по мощности между счетными и континуальными. Решение первой проблемы Гильберта П. Коэн (независимость континуум-гипотезы от системы аксиом Цермело-Френкеля). Десятая проблема Гильберта.

Тема 3. Проблемы теории групп. Проблема О.Ю Шмидта и ее решение А.Ю Ольшанским. Монстры Ольшанского. Проблема описания всех конечных простых групп. Проблема Бернсайда и ее частичное решение С.И. Адяном. Проблемы разрешимости уравнений над группами, в том числе открытая проблема Линдона-Шупа о существовании алгоритма, распознающего разрешимость уравнения над конечной циклической группой.

Тема 4. Проблемы комбинаторной теории групп и криптографии. Задание группы порождающими символами и определяющими соотношениями. Фундаментальные алгоритмические проблемы Дэна. Теорема Мальцева о разрешимости проблемы равенства в конечно определенной финитно аппроксимируемой группы. Криптографические приложения групп с разрешимой проблемой равенства. Открытая проблема Г. Баумслэга о том, будет ли финитно аппроксимируемая группа с условием максимальности почти полициклической.

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:

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:



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

- 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 алгебры и математической логики ИВГУ, доктор физико-математических наук Азаров Дмитрий Николаевич

Программа рассмотрена и утверждена 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)