

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Избранные главы теории чисел M2.B.6

Направление подготовки: 010100.68 - Математика

Профиль подготовки: Алгебра

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Корешков Н.А.

Рецензент(ы):

Арсланов М.М.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Арсланов М. М.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 817217114

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Корешков Н.А. Кафедра алгебры и математической логики отделение математики, Nikolai.Koreshkov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Избранные главы теории чисел" являются: строение группы обратимых элементов, кольца вычетов, использование сумм Гаусса и Якоби при решении диофантовых уравнений, высшие законы взаимности, использование дзета-функции для эллиптических кривых, разложение на простые множители в кольце целых алгебраических чисел.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.В.6 Профессиональный" основной образовательной программы 010100.68 Математика и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина демонстрирует с одной стороны появление различных алгебраических структур и алгебраических конструкций при решении различных задач теории чисел, а с другой, развитие этих конструкций для различных вопросов алгебры.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-5 (общекультурные компетенции)	способность порождать новые идеи
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способностью работать самостоятельно, заботой о качестве, стремлением к успеху
ОК-8 (общекультурные компетенции)	инициативностью и лидерством
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способность к интенсивной научно-исследовательской и научно-изыскательской деятельности
ПК-6 (профессиональные компетенции)	самостоятельное построение целостной картины дисциплины
ПК-12 (профессиональные компетенции)	способность различным образом представлять и адаптировать математические знания с учетом уровня аудитории
ПК-15 (профессиональные компетенции)	возможность преподавания физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных учреждениях, образовательных учреждениях начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения
ПК-16 (профессиональные компетенции)	умение извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, реферативных журналов

В результате освоения дисциплины студент:

4. должен демонстрировать способность и готовность:
строение группы обратимых элементов кольца вычетов, высшие законы взаимности, понятие дзета-функции и структуру кольца целых алгебраических чисел.
4. должен демонстрировать способность и готовность:
использовать суммы Гаусса и Якоби при решении диофантовых уравнений, использовать дзета-функцию при исследовании эллиптических кривых.
4. должен демонстрировать способность и готовность:
методами теории сравнений и теории алгебраических чисел.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Группа обратимых элементов кольца вычетов.	2	1-4	4	10	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Высшие законы взаимности	2	5-9	4	12	0	контрольная работа
3.	Тема 3. Дзета-функция	2	10-13	4	10	0	реферат
4.	Тема 4. Теория алгебраических чисел	2	14-17	4	10	0	письменная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			16	42	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Группа обратимых элементов кольца вычетов.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Использование структуры группы обратимых элементов по примарному модулю для сведения решения сравнений n -ой степени к сравнению первой степени.

практическое занятие (10 часа(ов)):

Решение задач по определению образующих группы обратимых элементов кольца целых алгебраических чисел по примарному модулю. Решение сравнений по примарному модулю.

Тема 2. Высшие законы взаимности

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Законы взаимности третьей и четвертой степени.

практическое занятие (12 часа(ов)):

нахождение простых идеалов в кольце целых алгебраических чисел кубических и биквадратичных расширений.

Тема 3. Дзета-функция

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Гипотеза о нулях дзета-функции. Аналитические свойства дзета-функции.

практическое занятие (10 часа(ов)):

задачи на проверку аналитических свойств дзета-функций.

Тема 4. Теория алгебраических чисел

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Разложение любого идеала в произведение простых в кольце целых алгебраических чисел.

практическое занятие (10 часа(ов)):

Нахождение разложения идеалов в кольце целых алгебраических чисел квадратичных расширений. Поиск решений уравнения Пелля для построения группы обратимых элементов квадратичного расширения.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Группа обратимых элементов кольца вычетов.	2	1-4	подготовка домашнего задания	14	домашнее задание
2.	Тема 2. Высшие законы взаимности	2	5-9	подготовка к контрольной работе	12	контрольная работа
3.	Тема 3. Дзета-функция	2	10-13	подготовка к реферату	12	реферат
4.	Тема 4. Теория алгебраических чисел	2	14-17	подготовка к письменной работе	12	письменная работа
	Итого				50	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

активные и интерактивные формы: лекции, практические занятия, контрольные работы, зачеты и экзамены.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Группа обратимых элементов кольца вычетов.

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач по определению образующих группы обратимых элементов кольца целых алгебраических чисел по примарному модулю. Решение сравнений по примарному модулю.

Тема 2. Высшие законы взаимности

контрольная работа , примерные вопросы:

Нахождение простых идеалов в кольце целых алгебраических чисел кубических и биквадратичных расширений.

Тема 3. Дзета-функция

реферат , примерные темы:

Задачи на проверку аналитических свойств дзета-функций.

Тема 4. Теория алгебраических чисел

письменная работа , примерные вопросы:

Нахождение разложения идеалов в кольце целых алгебраических чисел квадратичных расширений. Поиск решений уравнения Пелля для построения группы обратимых элементов квадратичного расширения.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Приложение 1. Экзаменационные вопросы.

1. Расширения полей. Теорема Люрота. Совпадение понятий конечного, алгебраического и простого алгебраического расширений.
2. Поле алгебраических чисел и кольца целых алгебраических чисел.
3. Норма и след в поле алгебраических чисел.
4. Дискриминант и его свойства.
5. Строение идеала кольца целых алгебраических чисел.
6. Нетеровость кольца целых алгебраических чисел.
7. Лемма Гурвица и конечность числа классов идеалов поля алгебраических чисел.
8. Теорема о единственности разложения любого идеала кольца целых алгебраических чисел в произведение простых идеалов.
9. Некоторые частные случаи теоремы Ферма.

7.1. Основная литература:

1. Алгебраическая теория чисел / Г. Вейль ; пер. с англ. Л. И. Копейкиной . Издание 5-е . Москва : URSS : [Едиториал УРСС, 2011] .- 223, [1] с. ; 21 . Авт. и загл. ориг.: Algebraic theory of numbers / Hermann Klaus Hugo Weyl . На 4-й с. обл. авт.: Герман Клаус Хуго Вейль, д. философии, проф. Библиогр.: с. 224 .- ISBN 978-5-354-01363-0 (в обл.)
2. Лекции по теории чисел / П. Г. Л. Дирихле ; в обраб. и с доб. Р. Дедекинда ; пер. с нем. А. И. и С. И. Каменецких ; под ред. проф. Б. И. Сегала .- Изд. 4-е .- Москва : URSS : [ЛИБРОКОМ, 2013] .- 369 с
3. Теория чисел : учебно-методическое пособие / Н. А. Корешков ; ФГАОУВПО "Казан. (Приволж.) федер. ун-т" .- Казань : [Казанский университет], 2010 .- 43, [1] с. ; 21 .- Библиогр. в конце кн. (5 назв.).
4. Теория групп и ее применение к физическим проблемам : перевод с английского / М. Хамермеш ; Пер. Ю. А. Данилова .- Издание 3-е .- Москва : Либроком, 2010 .- 584 с
5. Теория чисел : учебное пособие / Л.В. Веселова ; М-во образования и науки России, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. нац. исслед. технол. ун-т" .- Казань : КНИТУ, 2012 .- 86 с

6. Киселев А.П. Алгебра. Ч. I. -М.: Физматлит, 2011. - 152 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2203

7.2. Дополнительная литература:

1. Избранные труды по теории чисел / А.Я. Хинчин ; под ред. Ю.В. Нестеренко .? Москва : МЦНМО, 2006 . - 260 с. ; 22 . - Библиогр.: с. 251-260 . - ISBN 5-94057-088-7, 1000.
2. Виноградов И.М. Основы теории чисел. - 12-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2009. - 176 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=46
3. Сизый С.В. Лекции по теории чисел: учебное пособие. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Физматлит, 2008. - 192 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2319
4. Теоретико-численные методы в криптографии [Электронный ресурс] : Учеб.пособие / Л. В. Кнауб, Е. А. Новиков, Ю. А. Шитов. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 160 с
<http://znanium.com/bookread.php?book=441493>

7.3. Интернет-ресурсы:

Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" - <http://www.intuit.ru/>
GAP System for Computational Discrete Algebra - www.gap-system.org/
mechmath.ipmnet - <http://mechmath.ipmnet.ru/lib/?s=numtheory>
PlanetMath.org: <http://planetmath.org/encyclopedia/> - <http://planetmath.org/encyclopedia/twirpx> - <http://www.twirpx.com/file/927678/>
webmath.exponenta - <http://webmath.exponenta.ru/ax/aj/ta/tec.html>
Wikipedia, the Free Encyclopedia: [http://en.wikipedia.org.](http://en.wikipedia.org/) - <http://en.wikipedia.org>.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Избранные главы теории чисел" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Аудитории для лекций и практических занятий. Рекомендованная для освоения курса литература.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010100.68 "Математика" и магистерской программе Алгебра .

Автор(ы):

Корешков Н.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Арсланов М.М. _____

"__" _____ 201__ г.