**Программа утверждена на заседании кафедры теории чисел**

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

1. Код и наименование дисциплины (модуля): Введение в теорию чисел.

2. Уровень высшего образования – специалитет.

3. Направление подготовки: 01.05.01 Фундаментальные математика и механика. Специализация:Фундаментальная математика.

4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП. Является специальной дисциплиной (спецкурсом) для студентов 3-6 годов обучения, специализирующихся в данной научной области или смежной научной области, спецкурсом по выбору студента.

Освоение дисциплины необходимо для последующего изучения дисциплин образовательной программы: курсовая работа, научно-исследовательская практика, преддипломная практика, выпускная квалификационная работа.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

6. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

*Объем дисциплины (модуля) составляет 5зачетных единицы, всего 180 часов, из которых 70 часов составляет контактная работа студента с преподавателем (62 часа занятия лекционного типа, 8 часов мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации),110 часов составляет самостоятельная работа студента.*

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.

Для того чтобы изучение дисциплины было возможно, обучающийся должен

1. освоить следующие дисциплины образовательной программы: элементы теории чисел, алгебра, математический анализ, комплексный анализ.
2. обладать следующими компетенциями:

Знать: основные методы дисциплин из пункта 1).

Уметь: решать стандартные задачи тех же дисциплин и применять идеи, использованные в их решениях, для решения аналогичных задач.

Владеть: основными понятиями и теоремами тех же дисциплин.

8. Формат обучения.

Очная форма обучения, лекционные занятия.

9. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам\* (Перечень тем см. Приложения).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),**  **форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)** | **Всего**  **(часы**) | В том числе | | | | | | | | |
| **Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы**  из них | | | | | | **Самостоятельная работа обучающегося, часы**  из них | | |
| Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа | Групповые консультации | Индивидуальные консультации | Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации | **Всего** | Выполнение домашних заданий | Подготовка рефератовит.п. | **Всего** |
| Тема 1 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 2 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 3 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 4 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 5 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 6 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 7 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 8 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Текущий контроль успеваемости | 10 |  |  |  |  | 2 | 2 | 8 |  | 8 |
| Тема 9 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 10 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 11 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 12 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 13 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 14 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 15 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 16 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Текущий контроль успеваемости | 10 |  |  |  |  | 2 | 2 | 8 |  | 8 |
| Тема 17 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 18 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 19 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 20 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 21 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 22 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 23 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 24 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Текущий контроль успеваемости | 10 |  |  |  |  | 2 | 2 | 8 |  | 8 |
| Тема 25 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 26 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 27 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 28 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 29 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 30 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 31 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 32 | 2 |  |  |  |  |  | 0 | 2 |  | 2 |
| Промежуточная аттестация  *экзамен*  *зачет* | 24 |  |  |  |  | 2 | 2 | 22 |  | 22 |
| **Итого** | 180 | 62 |  |  |  | 8 | 70 | 110 |  | 110 |

10. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю):

Конспекты лекций, списки задач к лекциям, основная и дополнительная учебная литература.

11. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).

* Перечень компетенций:
* Описание шкал оценивания*:*

*экзамен с оценкой по пятибалльной шкале*

*зачет («зачтено» или «незачтено»)*

* Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций.
* Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций.См. Приложения.

12. Ресурсное обеспечение:

Перечень основной учебной литературы:

1. З.И. Боревич , И.Р. Шафаревич, «Теория чисел». М.: Наука, 1985.
2. И.М. Виноградов, «Основы теории чисел». М., Наука, 1976.
3. И.М. Виноградов, «Метод тригонометрических сумм в теории чисел». М., Наука, 1971.
4. Г. Хассе, Л[екции по теории чисел](http://ega-math.narod.ru/Books/Hasse.htm). М., ИЛ, 1953.
5. К.Айерлэнд, М. Роузен, Классическое введение в современную теорию чисел. М., Мир, 1987
6. А.А.Карацуба, «Основы аналитической теории чисел», 2-е изд. М., Наука, 1883.
7. Х. Иванец, Э. Ковальский, «Аналитическая теория чисел», М., МЦНМО, 2014.

Перечень дополнительной учебной литературы: см. Приложения

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: см. Приложения.

Описание материально-технической базы: аудитории для проведения лекционных занятий.

13. Язык преподавания: русский (при необходимости – английский).

ПРИЛОЖЕНИЕ

1. Введение в теорию чисел.
2. Преподаватели - проф. Ю. В. Нестеренко, проф. А. И. Галочкин, проф. Н. Г. Мощевитин, доц. О. Н. Герман, доц. Т. А. Преображенская, доц. Е. А. Уланский, асс. И. П. Рочев.
3. Аннотация курса: спецкурс представляет собой введение в основные направления теории чисел, такие как диофантовы приближения, геометрия чисел,  диофантовы уравнения, р-адические числа, производящие функции, аналитическая теория чисел, аддитивная теория чисел, алгебраические и трансцендентные числа.
4. Тематическое содержание курса

|  |  |
| --- | --- |
| Тема 1 | Квадратичный закон взаимности. |
| Тема 2 | Квадратичный закон взаимности – продолжение. |
| Тема 3 | Квадратичные поля. |
| Тема 4 | Суммы двух квадратов. |
| Тема 5 | Суммы четырех квадратов. |
| Тема 6 | Суммы четырех квадратов – продолжение. |
| Тема 7 | Задача о минимальном квадратичном невычете. |
| Тема 8 | Задача о минимальном квадратичном невычете – продолжение. |
| Тема 9 | Теорема Минковского о выпуклом теле. |
| Тема 10 | Применение теоремы Минковского о выпуклом теле. |
| Тема 11 | Поля алгебраических чисел – введение. |
| Тема 12 | Поля алгебраических чисел – продолжение. |
| Тема 13 | Поля алгебраических чисел – заключение. |
| Тема 14 | Теорема Дирихле о единицах. |
| Тема 15 | Теорема Дирихле о единицах – продолжение. |
| Тема 16 | Приложения Теоремы Дирихле о единицах. |
| Тема 17 | Гипотеза Литтлвуда. |
| Тема 18 | Теорема Пека о приближении алгебраических чисел. |
| Тема 19 | Равномерное распределение. |
| Тема 20 | Равномерное распределение – продолжение. |
| Тема 21 | Теорема о дробных долях многочлена. |
| Тема 22 | Метрическая теорема Г. Вейля. |
| Тема 23 | Теорема Хинчина. |
| Тема 24 | Теорема Хинчина – продолжение. |
| Тема 25 | Суммы Клоостермана. |
| Тема 26 | Теорема Карацубы об оценке короткой суммы Клоостермана. |
| Тема 27 | Теорема Ван-дер-Вардена о прогрессиях – введение. |
| Тема 28 | Теорема Ван-дер-Вардена о прогрессиях – продолжение. |
| Тема 29 | Теорема Ван-дер-Вардена о прогрессиях – заключение. |
| Тема 30 | Проблема Варинга – введение. |
| Тема 31 | Проблема Варинга – продолжение. (Элементарное доказательство) |
| Тема 32 | Проблема Варинга – заключение. |

1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы к экзамену:

1. Квадратичный закон взаимности.
2. Квадратичные поля.
3. Суммы двух квадратов.
4. Суммы четырех квадратов.
5. Задача о минимальном квадратичном невычете.
6. Теорема Минковского о выпуклом теле и её применение.
7. Поля алгебраических чисел.
8. Теорема Дирихле о единицах.
9. Приложения Теоремы Дирихле о единицах.
10. Гипотеза Литтлвуда.
11. Теорема Пека о приближении алгебраических чисел.
12. Равномерное распределение.
13. Теорема о дробных долях многочлена.
14. Метрическая теорема Г. Вейля.
15. Теорема Хинчина.
16. Суммы Клоостермана.
17. Теорема Карацубы.
18. Теорема Ван-дер-Вардена о прогрессиях.
19. Проблема Варинга.
20. Перечень дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

**Приложение утверждено на заседании кафедры теории чисел**