

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 13.09.2022 14:15:30
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8b50e7b46c7e411f75f08

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тверской государственный университет»



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

Теория чисел

Направление подготовки
01.06.01 — МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА

Программа аспирантуры
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА, АЛГЕБРА И ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ

для студентов 2 курса аспирантуры
Форма обучения — очная

Составитель(и):

- д.ф.-м.н. доц. С.М.Дудаков

I. Аннотация

1. Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом:

Теория чисел

2. Цели и задачи дисциплины:

Углубить знания основных разделов теории чисел: теории делимости, асимптотических оценок.

3. Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина по выбору вариативной части

Предварительные знания и навыки. Знание курса общей алгебры.

Дальнейшее использование. Полученные знания используются в последующем при сдаче кандидатских экзаменов, написании выпускной квалификационной работы, в дальнейшей трудовой деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины: 3 зач. ед., 108 ч., в том числе:

контактная работа: лекций 4 ч., практических занятий 4 ч., лабораторных занятий 0 ч.; **самостоятельная работа:** 100 ч.

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1, способен изучать, совершенствовать и получать новые научные результаты в теории алгебраических структур и логических языков	<ul style="list-style-type: none">• Знать базовые определения и результаты алгебраической теории чисел• Знать основные асимптотические результаты теории чисел• Уметь применять теорию чисел для решения задач

6. Форма промежуточной аттестации:

зачет.

7. Язык преподавания:

русский

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Для студентов очной формы обучения

Учебная программа — наименование разделов и тем	Всего	Лк	Пр	Лб	Сам
Алгебраическая теория чисел	54	2	2	0	50
Аналитическая теория чисел	54	2	2	0	50
Итого	108	4	4	0	100

Учебная программа дисциплины

1. Алгебраическая теория чисел

- Делимость и вычеты. Сравнения первой степени. Квадратичные вычеты. Квадратичный закон взаимности. Первообразные корни и индексы. Простые числа. ζ -функция Римана. Равенство Эйлера. Алгебраические и трансцендентные числа. Приближение вещественных чисел рациональными дробями. Теорема Лиувилля о приближении алгебраических чисел рациональными дробями. Примеры трансцендентных чисел. Трансцендентность чисел e и π .

2. Аналитическая теория чисел

- Тригонометрические суммы. Модуль гауссовой суммы. Полные тригонометрические суммы и число решений сравнений. Неравенства Чебышева для функции $\psi(x)$. Асимптотический закон распределения простых чисел. Теорема Дирихле о простых числах в арифметической прогрессии.

III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Подготовка к изучению курса

IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ПК-1, способен изучать, совершенствовать и получать новые научные результаты в теории алгебраических структур и логических языков

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
<i>начальный:</i> Знать базовые определения и результаты алгебраической теории чисел	<p>Примеры вопросов к зачету:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Делимость и вычеты. Сравнения первой степени. • Квадратичные вычеты. Квадратичный закон взаимности. • Первообразные корни и индексы. • Простые числа. ζ-функция Римана. Равенство Эйлера. • Алгебраические и трансцендентные числа. Приближение вещественных чисел рациональными дробями. • Теорема Лиувилля о приближении алгебраических чисел рациональными дробями. Примеры трансцендентных чисел. • Трансцендентность чисел e и π. 	оценка 3 — знает основные понятия теории делимости, некоторые ее результаты, оценка 4 — кроме того, знает основные результаты об алгебраических и трансцендентных числах, оценка 5 — кроме того, знает доказательства указанных утверждений
<i>начальный:</i> Знать основные асимптотические результаты теории чисел	<p>Примеры вопросов к зачету:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тригонометрические суммы. Модуль гауссовой суммы. • Полные тригонометрические суммы и число решений сравнений. • Неравенства Чебышева для функции $\psi(x)$. • Асимптотический закон распределения простых чисел. • Теорема Дирихле о простых числах в арифметической прогрессии. 	оценка 3 — знает определения оцениваемых функций, некоторые из оценок, оценка 4 — кроме того, знает оценки основных функций, оценка 5 — кроме того, знает доказательства указанных утверждений
<i>начальный:</i> Уметь применять теорию чисел для решения задач	<p>Примеры задач для зачета:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Доказать, что на отрезке $[-\frac{p-1}{2}; \frac{p-1}{2}]$ квадратичные вычеты по модулю p располагаются относительно нуля или симметрично (x — вычет тогда и только тогда, когда $-x$ — вычет), или антисимметрично (x — вычет тогда и только тогда, когда $-x$ — невычет). • Найти значение символа Якоби $\left(\frac{3}{p}\right)$ для произвольного нечетного числа p. • Найти количество первообразных корней по модулю 257. 	оценка 3 — умеет решать некоторые типы задач, оценка 4 — умеет решать основные типы задач, оценка 5 — умеет задачи требующие модификации стандартных подходов

V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

[1] Сизый, С.В. Лекции по теории чисел. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 192 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

[book/2319](#) — Загл. с экрана.

- [2] Бухштаб, А.А. Теория чисел [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65053>. — Загл. с экрана.
- [3] Смолин Ю.Н. Алгебра и теория чисел [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Н. Смолин. — 4-е изд., стер. — М. : ФЛИНТА : Наука, 2012. — 464 с. — ISBN 978-5-9765-0050-1 (ФЛИНТА), ISBN 978-5-02-034913-1 (Наука) — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=456995> (ЭБС ИНФРА-М)

Дополнительная литература

- [4] Виноградов, И.М. Основы теории чисел [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/46>. — Загл. с экрана.
- [5] Манин, Ю.И. Введение в современную теорию чисел. [Электронный ресурс] / Ю.И. Манин, А.А. Панчишкин. — Электрон. дан. — М. : МЦНМО, 2009. — 552 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/9368> — Загл. с экрана.

VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- [1] Московский центр непрерывного математического образования,
<http://www.mccme.ru/>

VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Подготовка к изучению курса

Перед началом изучения дисциплины обучающийся должен повторить следующие разделы и темы: группы, кольца, поля.

VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лекции и практические занятия. Самостоятельное изучение материала.

Наименование помещений	Программное обеспечение
Ауд. 201а (компьютерная лаборатория ПМиК) (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Перечень программного обеспечения (со свободными лицензиями): Linux OpenSuse Tumbleweed, KDE, TeXLive, Mozilla Firefox, TeXStudio, Qt, QtCreator, Gcc, Python, Eric, LibreOffice, Cervisia, Kdbg, Umbrello, wxMaxima, Blender, digikam, GIMP, Gwenview, hugin, Inkscape, Okular, showFoto, Kmail, Konqueror, Konversation, Kopete, TigerVNC viewer, Amarok, K3b, Kdenlive, VLC media player, Kontakt, Korganizer, Yast, Ark, Dolphin, Info Center, Kget, Konsole, Krusader, Midnight commander, OpenJDK, pgadmin3, Xterm, Emacs, Kate, Kcalc, Kggp, Kleopatra, Kompare, Sweeper, Perl, Apache, PostgreSQL, MariaDB, SQLite, PHP

IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для аудиторной работы

Наименование помещений	Материально-техническое оснащение помещений
Ауд. 308 (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Ауд. 308 приспособлена для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и оснащена набором учебной мебели, меловой доской, настенным экраном (экран на треноге Da-lite versatal 213x213)) и проектором Samsung SP D300BX.

Для самостоятельной работы

Наименование помещений	Материально-техническое оснащение помещений
Ауд. 201а (компьютерная лаборатория ПМиК) (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Ауд. 201а (компьютерная лаборатория ПМиК) оснащена персональными ЭВМ (компьютер ПЭВМ «ХОПЕР» IS09001: 1.1/Intel Core i3-540/IntelH55-MLX/Нunix-11.4/DVD RW Sony/Монитор 21,5” АОС TFT/клавиатура/мышь — 10 штук) с доступом к сети Интернет и необходимым программным обеспечением, системным блоком BASE P4 3200MHz 800 512K/1024 Mb DDR400/400Gb, концентратором сетевым DFE-916 DX HUB 16x10/100.

X. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п/п	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесённых изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1	I. Аннотация (пункт 5)	Перечень компетенций	Протокол № 3 от 26.10.2017 совета факультета ПМиК
2	III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	Скорректирован перечень учебно-методического обеспечения	Протокол № 10 от 25.05.2017 совета факультета ПМиК
3	IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	Переработаны типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенций	Протокол № 3 от 26.10.2017 совета факультета ПМиК
4	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы	Внесены новые электронный библиотечные системы	Протокол № 4 от 30.11.2017 совета факультета ПМиК
5	IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Обновлен перечень необходимого оборудования	Протокол № 5 от 21.12.2017 совета факультета ПМиК