

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования и
проректор

Иванов А.Г.

«01» июля 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ

Направление подготовки 01.03.01 Математика

Направленность (профиль): Математическое моделирование;
Преподавание математики и информатики

Программа подготовки академическая

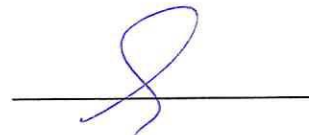
Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Краснодар 2016

Рабочая программа дисциплины «ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.01 Математика

Программу составил(и):
В.А. Любин ст.преподаватель



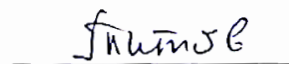
Рабочая программа дисциплины «Теория чисел» утверждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры
протокол № 1 «30» августа 2016 г.
Заведующий кафедрой (разработчик) Барсукова В.Ю.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры
протокол № 1 «30» августа 2016 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) Барсукова В.Ю.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук
протокол № 1 «01» сентября 2016 г.
Председатель УМК факультета Титов Г.Н.



Рецензенты:

Соколова И.В., кандидат пед. наук, доцент кафедры высшей математики Кубанского государственного аграрного университета.

Марковский А.Н., кандидат физ.-мат. наук, доцент кафедры математического и компьютерного моделирования КубГУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1 Цель освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Теория чисел» являются: формирование аналитико-числовой культуры студента, начальная подготовка в области алгебраического анализа простейших алгебро-числовых объектов, овладение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях

1.2 Задачи дисциплины.

При освоении дисциплины «Теория чисел» вырабатывается общематематическая культура: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, применять полученные знания для решения геометрических задач и задач, связанных с приложениями теоретико-числовых и алгебраических методов. Получаемые знания лежат в основе математического образования и необходимы для понимания и освоения всех курсов математики, компьютерных наук и их приложений.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Теория чисел» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана и является обязательной дисциплиной. В рамках дисциплины ее изучение базируется на знаниях школьного курса математики и курса алгебры (из первого курса и второго курсов). Освоение теории чисел является основанием для успешного освоения как дальнейших базовых курсов – алгебры, анализа так и специальных курсов (алгебраической геометрии, компьютерной геометрии). Также приобретенные знания могут помочь в научно-исследовательской работе.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ОПК 1, ПК 1.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК1	Готовность использовать фунд. знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа., алгебры, линейной алгебры и других мат. наук.	основные понятия теории чисел, определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений, в том числе в компьютерном моделировании теории	решать задачи по основным разделам теории чисел: сравнениям, диофантовым уравнениям, первообразным корням и символам Лежандра.	необходимыми для вычислений формулами, основными алгоритмами решения задач, основные факты алгебры, и других мат. наук.

№ п.п.	Индекс компе- тенции	Содержание компе- тенции (или её ча- сти)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			кодирования.		
2	ПК-1	Способность к самостоятельному анализу поставленной задачи, выбору корректного метода ее решения, постановка алгоритма и его реализации, обработке и анализу полученной информации	формулировки утверждений, методы их доказательства и возможные сферы их приложений, в том числе в компьютерном моделировании алгебраических объектов.	Переводить поставленные задачи на язык математики и информатики.	Навыками математического эксперимента в теории чисел, его анализа и составление гипотез.

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 час), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			4	
Аудиторные занятия (всего)		108	108	
В том числе:				
Занятия лекционного типа		32	32	
Лабораторные занятия		32	32	
Иная контактная работа:				
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4	
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2	
Самостоятельная работа, в том числе:		39,8	39,8	
Проработка учебного (теоретического) материала		12	12	
Выполнение домашних заданий (подготовка сообщений, презентаций)		17	17	
Подготовка к текущему контролю		10,8	10,8	
Контроль:				
Подготовка к зачету				
Общая трудоемкость	час.	108	108	
	в том числе контакт-	68,2	68,2	

	ная работа			
	зач. ед	3	3	

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Теория делимости	18	8		6	4
2.	Арифметические функции	10	4		2	4
3.	Сравнения.	18	6		8	4
4.	Первообразные корни и индексы	16	4		4	8
5.	Сравнения второй степени	12	4		4	4
6.	Цепные дроби	16	4		4	8
7.	Алгебраические и трансцендентные числа	13,8	2		4	7,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>		32		32	39,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	<i>Теория делимости.</i>	Числовые совокупности. Некоторые свойства делимости целых чисел. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное целых чисел. Свойства простых чисел. Различные формулы, задающие простые числа. Распределение простых чисел. Кольцо целых гауссовых чисел.	ПК
2.	<i>Арифметические функции.</i>	Основные арифметические функции (количество и сумма делителей натуральных чисел, функции Эйлера и Мёбиуса).	ПК
3.	<i>Сравнения.</i>	Основные свойства числовых сравнений. Полная и приведенная системы вычетов. Сравнения с одним неизвестным. Системы сравнений с одним неизвестным. Китайская теорема об остатках.	ПК
4.	<i>Первообразные кор-</i>	Первообразные корни по различным модулям.	ПК

	<i>ни и индексы.</i>	Индексы и некоторые их приложения.	
5.	<i>Сравнения второй степени.</i>	Символ Лежандра. Квадратичный закон взаимности. Некоторые приложения символа Лежандра. Символ Якоби.	ПК
6.	<i>Цепные дроби</i>	Конечные и бесконечные цепные дроби. Некоторые приложения цепных дробей (решений уравнений Ферма-Пелля, сравнений и т.д.).	ПК
7.	<i>Алгебраические и трансцендентные числа.</i>	Определения и свойства алгебраических чисел. Примеры решения задач.	ПК

2.3.2 Занятия семинарского типа. Не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	<i>Теория делимости</i>	Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное целых чисел. Свойства простых чисел. Различные формулы, задающие простые числа. Распределение простых чисел.	РЗ ТР
2.	<i>Арифметические функции.</i>	Основные арифметические функции (количество и сумма делителей натуральных чисел, функции Эйлера и Мёбиуса).	РЗ ТР
3.	<i>Сравнения.</i>	Основные свойства числовых сравнений. Полная и приведенная системы вычетов. Сравнения с одним неизвестным. Системы сравнений с одним неизвестным. Китайская теорема об остатках.	РЗ ТР
4.	<i>Первообразные корни и индексы.</i>	Первообразные корни по различным модулям. Индексы и некоторые их приложения.	РЗ
5.	<i>Сравнения второй степени.</i>	Символ Лежандра. Квадратичный закон взаимности. Некоторые приложения символа Лежандра. Символ Якоби.	РЗ
6.	<i>Цепные дроби</i>	Конечные и бесконечные цепные дроби. Некоторые приложения цепных дробей (решений уравнений Ферма-Пелля, сравнений и т.д.).	РЗ
7.	<i>Алгебраические и трансцендентные числа.</i>	Кольцо целых гауссовых чисел. Целые числа Эйзенштейна. Построение трансцендентных чисел.	РЗ

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т), типовой расчет (ТР), проверка конспекта (ПК), решение задач (РЗ) и т.д.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 1 от 31 августа 2017 г.
2	Выполнение домашних заданий (решение задач)	«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 1 от 31 августа 2017 г.
3	Подготовка к текущему контролю (контрольная работа и др.)	«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 1 от 31 августа 2017 г.
4	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 1 от 31 августа 2017 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

При изучении данного курса используются традиционные лекции и лабораторные занятия.

Цель лабораторных занятий – научить студента применять полученные на лекциях теоретические знания к решению и исследованию конкретных математических и методи-

ческих задач. В семестре проводятся контрольные работы для проверки усвоения материала студентами.

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью процесса подготовки. Под самостоятельной работой понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирования умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности. СРС помогает формировать культуру мышления студентов, расширять познавательную деятельность.

Виды самостоятельной работы по курсу:

а) по целям: подготовка к лекциям, к практическим занятиям, к контрольной работе, к экзамену, выполнение типового расчета, подготовка проектного семестрового задания в виде презентации.

б) по характеру работы: изучение литературы, конспекта лекций; поиск литературы в библиотеке; конспектирование рекомендуемой для самостоятельного изучения научной литературы; решение задач, подготовка проекта.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Контрольная работа № 1.

1. Найти наибольший общий делитель чисел 126 и 261 и его линейное представление.
2. Решить диофантово уравнение $2x + 3y + 5z = 10$
3. Решить сравнение $21x \equiv 7 \pmod{3}$
4. Найти две последние цифры чисел $2015!$

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Примерные вопросы к зачету по Теории чисел.

4 семестр

1. Решение уравнений 3-ей, 4-ой и высших степеней.
2. Нахождение первообразных корней из единицы.
3. Нахождение НОК многочленов
4. Решение сравнений 2-ой степени.
5. Решение диофантовых уравнений.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Критерии оценивания по промежуточной аттестации

Зачет выставляется по результатам работы студента в течение семестра. Отметка «зачтено» выставляется студентам, которые регулярно посещали занятия, выполняли домашние работы, написали контрольные работы на положительные оценки. Отметка «незачтено» выставляется студентам, которые пропустили более 60 % занятий и написали контрольные работы на неудовлетворительные оценки.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. 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>.
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>.
3. Смолин, Ю. Н. Алгебра и теория чисел [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Н. Смолин. - М. : ФЛИНТА, 2012. - 464 с. - <https://e.lanbook.com/book/20243> .

б) дополнительная литература:

1. Манин, Юрий Иванович. Введение в современную теорию чисел [Текст] / Ю. И. Манин, А. А. Панчишкин. - М. : МЦНМО, 2009. - 552 с. : ил. - (Классические направления в математике). - Библиогр. : с. 496-545
2. Нестеренко, Юрий Валентинович. Теория чисел [Текст] : учебник для студентов вузов / Ю. В. Нестеренко. - М. : Академия, 2008. - 265 с. - (Высшее профессиональное образование. Физико-математические науки). - Библиогр. : с. 262

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.3. Периодические издания:

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. <http://mech.math.msu.su/departament/algebra>
2. <http://www.resolventa.ru/metod/student/determinant.htm>
3. <http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/student/an/examples.asp>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Раздел	Тема	Содержание вопросов темы	Вид работы
1	Вопросы 1-3	Теория делимости. Простые числа и их распределение.	Поиск необходимой информации (см. список литературы). Подготовка типового расчета.
2	Вопросы 4-6	Сравнение 1 и 2 степени. Символ Лежандра. Первообразные корни.	Поиск необходимой информации (см. список литературы).
3	Вопрос 7	Цепные дроби. Алгебраические и трансцендентные числа.	Поиск необходимой информации (см. список литературы).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

8.1 Перечень информационных технологий.

Обучающие компьютерные программы по отдельным разделам или темам – не требуются.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

Обучающие компьютерные программы по отдельным разделам или темам – не требуются.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) 308 Н, 505Н, 507Н;.
2.	Лабораторные занятия	Специальное помещение, оснащенное доской, маркерами и мелом 312Н, 314Н, 307Н, 310Н
3.	Групповые (индивидуальные)	Аудитория, (кабинет) 314Н

	дуальные) консультации	
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, (кабинет) 308 Н, 505Н, 507Н;.312Н,314Н, 307Н, 310Н
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. (309Н, 320Н)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины

Теория чисел по направлению подготовки **01.03.01 Математика**, подготовленную кандидатом физ-мат. наук, доцентом каф. функционального анализа и алгебры КубГУ А.Э. Сергеевым

Рабочая программа дисциплины «Теория чисел» охватывает материал одного семестра.

Как известно, теория чисел – фундамент для построения других математических курсов и поэтому её программа должна быть достаточно последовательной, содержательной и степень её абстрактности должна нарастать постепенно. Теория чисел связана со всеми основными курсами, а ее темы очень многогранны. Этот принцип соблюден в рецензируемой программе.

В рамках курса рассматриваются НОД и НОК чисел, диофантовы уравнения, теория сравнений и их систем, цепные дроби, первообразные корни и индексы и некоторые их приложения.

Учитывая вышеизложенное, считаю, что рабочая программа доцента А.Э. Сергеева, соответствует государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 01.03.01 Математика, и может быть рекомендована для высших учебных заведений.

Рецензент,
канд. пед. наук,
доцент кафедры высшей
математики КубГАУ



Соколова И.В.

