

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория чисел

Кафедра дифференциальных уравнений и функционального анализа
факультета математики и компьютерных наук

Образовательная программа

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

02.03.01 МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ

Профиль подготовки

«Математический анализ и приложения»

Уровень высшего образования

бакалавриат

Форма обучения

очная

Статус дисциплины: *вариативная*

Махачкала - 2017

Рабочая программа дисциплины «*Теория чисел*» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) *02.03.01- Математика и компьютерные науки (уровень бакалавриата)*. Приказ от «7» августа 2014 г. № 949

Разработчик(и): *кафедра дифференциальных уравнений и функционального анализа, Ашурбеков К. Д., к.ф.-м.н., доцент*


Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры дифференциальных уравнений и функционального анализа «22 » марта 2017 г., протокол № 6

Зав. кафедрой  Сиражудинов М.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии факультета математики и компьютерных наук «24» марта 2017 г., протокол № 5.

Председатель  Меджидов З.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «30» марта 2017 г. 
(подпись)

Содержание

Аннотация рабочей программы дисциплины

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)
4. Объем, структура и содержание дисциплины
5. Образовательные технологии
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аннотация рабочей программы дисциплины.

Дисциплина **«Теория чисел»** входит в вариативную часть образовательной программы **бакалавриата** по направлению (специальности) 02.03.01 математика и компьютерные науки

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дифференциальных уравнений и функционального анализа.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием и развитием у студентов профессиональных и специальных компетенций, позволяющих им на базе освоенных теоретических и практических основ математического аппарата осуществлять профессиональную деятельность. Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – **ОПК-1, ПК-1, ПК-4, ПК-11**.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: **лекции, практические занятия, самостоятельная работа**.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме **контрольная работа, коллоквиум и тестирование** и промежуточный контроль в форме **зачета**.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе в 72 академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
	Всего	из них						
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
3	72	32	-	18	-	-	22	зачет

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины теории чисел является изучение студентами основных понятий, определений, функций (числовых) теории чисел, методов решения задач теории чисел.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Теория чисел» входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата, по направлению (специальности) 02.03.01 математика и компьютерные науки

Теория чисел являются одними из начальных разделов современной математики и играют важную роль в осознанном освоении других математических и прикладных дисциплин, т.к. методы теории чисел находят самое широкое

применение во многих науках, на первый взгляд, весьма отдаленных от математики. Эта дисциплина вместе с математическим анализом, теорией функции комплексного и действительного переменного являются фундаментом, на котором строится вся математическая наука.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-1	готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1);	<p>Знать: основные определения и теоремы курса теории чисел, основные теоремы (о каноническом разложении числа, теоремы Ферма, Эйлера, Вильсона и др., представления для основных, простейших функций теории чисел $\varphi(n), \tau(n), s(n), n![x], \{x\}, \mu(d)$.</p> <p>Уметь: применять полученные знания для решения задач по теории чисел, находить НОД, НОК, используя алгоритм Евклида, разлагать число в цепную дробь, решать простые сравнения и системы сравнений с одним неизвестным и задачи, сводящиеся к ним; иметь представление об арифметике целых чисел, об основных целочисленных функциях, о кольце классов вычетов по модулю m, сравнениях и системах сравнений в этих кольцах.</p> <p>Владеть: навыками нахождения канонического разложения числа, его разложения в непрерывную дробь, использования теории сравнений в проблемах арифметики (признаки делимости на числа 2, 3, 5, 7, 9, 11 и др.) и прикладных задачах; навыками осуществления операций в конечных кольцах; владеть, иметь опыт работы в конечных полях Z_p и кольцах Z_m, их</p>

		использование в теории информации и кодирования.
ПК-1	способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области .	Знать: взаимосвязи предметов математического направления между собою. Уметь: применять полученные знания для решения задач в различных областях математических наук, таких как математический анализ, дифференциальные уравнения и других. Владеть: методами и приемами решения задач в различных областях математики.
ПК-4	способность публично представлять собственные и известные научные результаты .	Знать: основные направления развития теории чисел, а также других математических дисциплин. Уметь: выстраивать последовательность (алгоритм) обработки результатов исследований; применять известные методы решения задач на практике; использовать приложения теории для решения разнообразных задач математики. Владеть: процедурой обработки результатов исследований, с учетом определения достоверности получаемой информации; приемами решения альтернативными способами задач теории чисел; анализом методов и приемов выбирать наиболее оптимальный способ решения практических задач.
ПК-11	способностью к проведению методических и экспертных работ в области математики.	Знать: каким образом донести полученные знания по теории чисел до широкой ученической аудитории. Уметь: ставить цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности. Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации,

		самоконтроля и самооценки деятельности.
--	--	---

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Всего	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лек.	Практ.	Сам.раб.	
Модуль I. Теория делимости и функции теории чисел							
1	Раздел 1. Теория делимости и функции теории чисел	3	36	18	10	8	Коллоквиум Контрольная работа
Модуль II. Теория сравнений							
2	Раздел 2. Теория сравнений	3	36	14	8	14	Опрос, проверка конспектов лекций
	Итоговый контроль						<i>Зачет</i>
	Итого		72	32	18	22	

4.3. Материалы, устанавливающие содержание и порядок изучения дисциплины.

Распределение часов по темам и видам учебной работы

Названия разделов и тем дисциплины	Семестр	Всего часов	Виды учебных занятий		
			Аудиторные занятия, в том числе		Самостоятельная работа
			лекции	практ. занятия	
Модуль I. Теория делимости и функции теории чисел.	3				
Раздел 1. Теория делимости и функции теории чисел.	3	36	18	10	8
1. Отношения делимости в Z .	3	12	6	2	4
2. Важнейшие функции теории чисел.	3	12	6	4	2
3. Непрерывные дроби.	3	12	6	4	2
Модуль II. Теория сравнений.	3				

Раздел 2. Теория сравнений.	3	36	14	8	14
1. Сравнения с одним неизвестным. Свойства сравнений.	3	14	6	4	4
2. Решение сравнений первой степени.	3	12	4	2	6
3. Сравнения второй степени.	3	10	4	2	4
Итоговый контроль	3				зачет
ИТОГО:	3	72	32	18	22

4.4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

3 семестр.

Содержание лекционных занятий

Модуль 1. Теория делимости и функции теории чисел.

Раздел 1. Теория делимости и функции теории чисел.

Тема 1. Отношение делимости в Z

1. Общие основы теории чисел. Метод математической индукции.
2. НОД и НОК.
3. Простые и взаимно простые числа.
4. Теорема Евклида.

Тема 2. Важнейшие функции теории чисел

1. Функции $[x]$ и $\{x\}$. Мультипликативные функции.
2. Функции суммы и числа делителей натурального числа.
3. Функции Эйлера, Мёбиуса и Чебышева.

Тема 3. Непрерывные дроби

1. Конечные цепные дроби.
2. Бесконечные цепные дроби.
3. Подходящие дроби и их свойства.

Модуль 2. Теория сравнений.

Раздел 2. Теория сравнений.

Тема 1. Сравнения с одним неизвестным. Свойства сравнений

1. Сравнения. Свойства сравнений.
2. Полная и приведенная системы вычетов. Теорема Ферма и Вильсона.

Тема 2. Решение сравнений первой степени

1. Сравнения с одним неизвестным.
2. Решение сравнений методом Эйлера и методом подходящих дробей.
3. Китайская теорема об остатках.

Тема 3. Сравнения второй степени

1. Сравнения любой степени по простому модулю.
2. Сравнение любой степени по составному модулю.
3. Сравнение второй степени. Символ Лежандра. Символ Якоби.

Содержание практических занятий

Модуль 1. Теория делимости и функции теории чисел.

Раздел 1. Теория делимости и функции теории чисел.

Тема 1. Отношение делимости в \mathbb{Z}

1. Метод математической индукции.
2. НОД и НОК.
3. Простые и составные числа.
4. Алгоритм Евклида.

Тема 2. Важнейшие функции теории чисел

4. Функции $[x]$ и $\{x\}$. Мультипликативные функции.
5. Функции Эйлера и Мёбиуса
6. Функции Чебышева.

Тема 3. Непрерывные дроби

1. Разложение обыкновенной дроби в конечную цепную.
2. Подходящие дроби и их свойства.

Модуль 2. Теория сравнений.

Раздел 2. Теория сравнений.

Тема 1. Сравнения с одним неизвестным. Свойства сравнений

2. Свойства сравнений.
3. Нахождение остатка от деления больших чисел.

Тема 2. Решение сравнений первой степени

1. Упрощение сравнений с одним неизвестным.
2. Решение сравнений методом Эйлера и методом подходящих дробей.
3. Решение систем сравнений первой степени.

Тема 3. Сравнения второй степени

1. Сравнение второй степени.
2. Символ Лежандра и его свойства. Квадратичный закон взаимности.

5. Образовательные технологии.

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения

1. Выполнение практических заданий с элементами исследования.
 2. Отчетные занятия по разделам.
 3. Выполнение студентами индивидуальной исследовательской работы по анализу заданий с поиском и выбором метода их решения.
 4. Разбор конкретных заданий.
 5. Круглые столы.
- 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**
1. Подготовка к практическим занятиям.
 2. Решение задач.
 3. Подготовка к коллоквиуму.
 4. Подготовка к контрольной работе.
 5. Подготовка к экзамену.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы	Литература
<i>Раздел 1. Теория делимости и функции теории чисел.</i>		
Тема 1. Отношение делимости в	Доклады на тему: 1. Теорема Евклида. 2. Простые и взаимно-простые числа.	[3], [7]
Тема 2. Важнейшие функции теории чисел.	Доклады на тему: 1. Мультипликативные функции. 2. Функции Эйлера, Мёбиуса и Чебышева.	[1], [6]
Тема 3. Непрерывные дроби.	Доклады на тему: 1. Конечные цепные дроби. 2. Бесконечные цепные дроби. 3. Подходящие дроби и их свойства.	[2], [6]
<i>Раздел 2. Теория сравнений.</i>		

Тема 1. Сравнения с одним неизвестным. Свойства сравнений.	Доклады на тему: 1. Сравнения. Свойства сравнений. 2. Теорема Ферма и Вильсона.	[2], [7]
Тема 2. Решение сравнений первой степени.	Доклады на тему: 1. Решение сравнений методом Эйлера. 2. Китайская теорема об остатках.	[2], [6]
Тема 3. Сравнения второй степени.	Доклады на тему: 1. Сравнения второй степени 2. Символ Лежандра. 3. Символ Якоби.	[5], [7]

7. Фонд оценочных средств, для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-1	Знать: основные определения и теоремы курса теории чисел.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование.
	Уметь: применять полученные знания для решения задач по теории чисел.	Письменный опрос, коллоквиум.
	Владеть: алгоритмом Евклида, методами решения диофантовых уравнений, решением задач на числовые функции, решением сравнений.	Круглый стол.
ПК-1	Знать: взаимосвязи предметов математического направления между собою.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование.
	Уметь: применять полученные знания для решения задач в различных областях математических наук, таких как математический анализ, дискретная математика.	Письменный опрос, коллоквиум.
	Владеть: методами и приемами решения задач в различных областях математики.	Круглый стол
ПК-4	Знать: основные направления развития теории чисел, а также других математических дисциплин.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
	Уметь: выстраивать последовательность (алгоритм)	Письменный опрос, коллоквиум

	обработки результатов исследований; применять известные методы решения задач теории чисел.	
	Владеть: процедурой обработки результатов исследований, с учетом определения достоверности получаемой информации; приемами решения общих задач теории чисел.	Круглый стол
ПК-11	Знать: каким образом донести полученные знания по теории чисел до широкой ученической аудитории.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
	Уметь: ставить цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.	Письменный опрос, коллоквиум
	Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.	Круглый стол

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-1 -Готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности.

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

	овать)			
Пороговый	<p>Знать: принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов.</p> <p>Уметь: работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности.</p>	Демонстрация частичных знаний без грубых математических ошибок	Умение анализировать алгоритм решения заданий и объяснять его коллективу	Умение обосновать ответ учащегося, приводя собственные примеры

ПК-1 –способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области.

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей</p>	Демонстрирует частичное знание содержания процессов самоорганизации и	Демонстрирует знание содержания процессов самоорганизации и самообразования, их	Владеет полной системой знаний о содержании, особенностях процессов самоорганиз

	<p>и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществлять деятельность.</p> <p>Уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для</p>	<p>самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</p> <p>При планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения.</p> <p>Владеет отдельными методами и приемами отбора необходимо для</p>	<p>особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</p> <p>Планируя цели деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения деятельности и намеченным целям.</p> <p>Владеет системой отбора содержания обучения в соответствии с намеченным</p>	<p>ации и самообразования, аргументированно обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития.</p> <p>Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности.</p> <p>Умеет строить процесс самообразования с учетом</p>
--	--	---	--	---

	<p>выполнения профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: приемами саморегуляции и эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки</p>	<p>усвоения информации, давая не полностью аргументированное обоснование ее соответствия целям самообразования.</p> <p>Владеет отдельными приемами саморегуляции, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая конкретные условия и свои возможности при принятии решений.</p> <p>Владеет отдельными приемами организации собственной познавательной деятельности, осознавая перспективы профессионального</p>	<p>и целями самообразования, но при выборе методов и приемов не полностью учитывает условия и личностные возможности и овладения этим содержанием.</p> <p>Демонстрирует возможность и обоснованность реализации приемов саморегуляции при выполнении деятельности в конкретных заданных условиях.</p> <p>Владеет системой приемов организации процесса самообразования только в определенной сфере деятельности.</p>	<p>внешних и внутренних условий реализации.</p> <p>Демонстрирует обоснованный выбор приемов саморегуляции при выполнении деятельности в условиях неопределенности.</p> <p>Демонстрирует возможность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие</p>
--	---	---	--	--

	деятельности.	развития, но не давая аргументированное обоснование адекватности и отобранной для усвоения информации целям самообразования.		сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов.
--	---------------	--	--	--

ПК-4 – способность публично представлять собственные и известные научные результаты .

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Знать: основные направления и методы статистической обработки результатов исследований; основные типы задач и методы их решения.</p> <p>Уметь: выстраивать последовательность (алгоритм) статистической обработки результатов исследований; распознавать методы их решения; применять</p>	<p>Имеет представление о содержании отдельных разделов математики, знает терминологию, но допускает неточности в формулировках основных теорем и определений.</p> <p>Умеет решать</p>	<p>Имеет представление о содержании основных разделов математики, знает терминологию, основные теоремы и законы и понимает сущность общих закономерностей, изучаемых в рамках данной дисциплины.</p>	<p>Имеет четкое, целостное представление о содержании основных разделов математики и общих закономерностей, изучаемых в рамках предмета.</p> <p>Умеет решать задачи</p>

	<p>известные методы решения задач по теории чисел, практических задач из физики и химии.</p> <p>Владеть: приемами решения задач по теории чисел, альтернативными способами решения задач из смежных разделов.</p>	<p> типовые задачи базового уровня.</p> <p> Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала по основным химическим дисциплинам</p>	<p> Умеет решать комбинированные задачи базового уровня.</p> <p> Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по основным разделам изучаемого предмета.</p>	<p>повышенной сложности.</p> <p> Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам математики, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам.</p>
--	--	---	---	--

ПК-11 - способностью к проведению методических и экспертных работ в области математики .

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: основные направления и методы решения задач по теории чисел, основные приемы, алгоритмы решения задач.	Имеет представление о содержании отдельных разделов математики, знает терминологию, но допускает неточности в формулировк	Имеет представление о содержании основных разделов математики, знает терминологию, основные теоремы и законы и	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных разделов математики и общих закономерностей, изучаемых

	<p>Уметь: выстраивать последовательность (алгоритм) решения задач из смежных разделов, использовать приложения важнейших функций теории чисел.</p> <p>Владеть: процедурой (алгоритмом) решения задач исследовать результат исследований, с учетом определения достоверности получаемой информации; приемами решения задач из смежных дисциплин, анализировать методы и приемы решения и выбирать наиболее оптимальный способ решения задач.</p>	<p>ах основных теорем и определений.</p> <p>Умеет решать типовые задачи базового уровня.</p> <p>Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала по основным химическим дисциплинам</p>	<p>понимает сущность общих закономерностей, изучаемых в рамках данной дисциплины .</p> <p>Умеет решать комбинированные задачи базового уровня.</p> <p>Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по основным разделам изучаемого предмета.</p>	<p>в рамках предмета.</p> <p>Умеет решать задачи повышенной сложности.</p> <p>Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам математики , формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам.</p>
--	---	---	--	--

7.3. Примерные контрольные работы

Вариант 1

1. Решить уравнение в целых числах

а) $41x + 144y + 5$;

б) $84x - 71y = 39$.

2. Найти НОД с помощью алгоритма Евклида:

$$(2646, 4312) =$$

3. По конечным непрерывным дробям найти обыкновенные

$$\frac{a}{b} = [2; 1; 3; 2; 1; 3]$$

4. Найти целые числа x, y , если
$$\begin{cases} x + y = 667; \\ [x, y] = 120 \\ (x, y) \end{cases}$$

Вариант 2

1. Решить уравнение в целых числах

а) $37x + 13y = 1000$;

б) $38x + 117y = 209$

2. Найти НОД с помощью алгоритма Евклида:

$$(5775, 7056) =$$

3. По конечным непрерывным дробям найти обыкновенные

$$\frac{a}{b} = [2; 5; 1; 3; 2; 1]$$

4. Найти целые числа x, y , если $[x, y] = 975$, $\frac{x}{(x, y)} \frac{y}{(x, y)} = 18$.

Тесты

Модуль 1. Теория делимости и функции теории чисел

1. НОД чисел 6188 и 4709 равен

а) 17

б) 7, 13, 11

2. НОД чисел 540, 360, 240, 204 равен

а) 12

б) 6; 3; 4

Число $a = 13127$ при делении на $b > 0$ дало в частном $q = 121$. b и остаток r равны

а) 108, 59;

- b) 110, 59; 107, 59; 108, 58
3. Наибольший общий делитель чисел 18900 и 64680 равен
- a) 420;
- b) 410; 430; 425
4. НОД (71004, 154452) равен
- a) 732;
- b) 723; 734; 742
5. НОД (299, 391) равен
- a) 23;
- b) 21; 27; 17
6. НОК (343, 147) равен;
- a) 49;
- b) 51; 37; 48
7. НОД чисел 816 и 323 равен
- a) 17;
- b) 13, 19, 21
8. НОД (343, 147) равно
- a) 1029;
- b) 1031; 1027; 1033
9. НОД (12, 18, 21) равен
- a) 252;
- b) 248; 254; 238
10. Решением уравнения $57x - 37y = 3$ является
- a) 39, 60;
- b) 13, 15; 41, 62; 17, 23
11. Остаток при делении 24 на 5 равен
- a) 4;
- b) 6
12. Остаток при делении -24 на 5 равен
- a) 1;
- b) 3
13. 11 является делителем чисел
- a) 43274; 12276;
- b) 43271; 32271
14. 9 является делителем чисел
- a) 1233; 7812;
- b) 6785; 3226
15. 3 входит в каноническое разложение числа $21!$ в степени
- a) 9;
- b) 10; 8; 11
16. 7 входит в каноническое разложение числа $40!$ в степени
- a) 5;
- b) 4; 3; 6
18. Количество различных делителей у числа 60 равно
- a) 12;
- b) 7; 10; 14
19. НОД (6188, 4709) равен
- a) 17;

б) 9; 11; 2

20. У непрерывной дроби (2; 1, 3, 4, 2) третья подходящая дробь равна

а) $\frac{11}{4}$;

б) $\frac{5}{3}$; 3; $\frac{9}{4}$

21. У непрерывной дроби (2; 3, 1, 2) третья подходящая дробь равна

а) $\frac{9}{4}$;

б) $\frac{5}{3}$; 3; $\frac{7}{2}$

22. У непрерывной дроби (3; 5, 7, 2, 15) между второй подходящей дробью и третьей имеется неравенство

а) $\delta_3 < \delta_2$;

б) $\delta_2 < \delta_3$; $\delta_2 \geq \delta_3$; $\delta_2 \leq \delta_3$

23. У непрерывной дроби (5; 1, 1, 1, 1) между третьей и четвертой подходящими дробями имеется неравенство

а) $\delta_3 < \delta_4$;

б) $\delta_3 > \delta_4$; $\delta_3 \leq \delta_4$; $\delta_3 \geq \delta_4$

24. Числители трех соседних подходящих дробей связаны равенствами;

а) $P_s = q_s P_{s-1} + P_{s-2}$;

б) $P_s = q_{s-1} P_{s-1} + P_{s-2}$; $P_s = P_{s-1} + q_{s-2} P_{s-2}$; $P_s = P_{s-1} + q_{s-1} P_{s-2}$

Модуль 2- Теория сравнений

1. Квадрат всякого нечетного числа сравним по модулю 8 с числами

а) 1;

б) -1; 3; -3

2. Умножая на 7 приведенную последовательность наименьших положительных вычетов по модулю 10, получим последовательность

а) 7,1,9,3;

б) 7,3,9,1; 7,9,1,3; 7,1,3,9

3. Умножая на 3 полную систему наименьших неотрицательных вычетов 0,1,2,3,4,5 по модулю 6, получим соответственно

а) 0,3,0,3,0,3;

б) 0,0,3,3,0,3; 0,3,0,4,2,3; 0,3,3,0,0,3

4. $10^{98} \pmod{97}$ по теореме Ферма сравнимо с

а) 3;

б) 2; 4; 5

5. $8^{50} \pmod{35}$ по теореме Эйлера сравнимо с числом

а) 29;

27; 28; 30

6. $\varphi(110) = 40$ и по теореме Эйлера $5^{202} \pmod{110}$ сравнимо с
- a) 25;
b) 26; 24; 27
7. Наименьшие положительные значения k , при которых $a^k \equiv 1 \pmod{m}$, для вычетов $a = 2, 3, 4, 5$ при $m = 7$ соответственно равны
- a) 3; 6; 3; 6;
b) 1. $a = 2$, 2. $a = 3$, 3. $a = 4$, 4. $a = 5$;
8. Наименьшая положительная степень, при которой $3^k \equiv 1 \pmod{11}$ равна
- a) 6;
b) 7; 8; 10
9. Умножая на 3 полную систему наименьших неотрицательных вычетов $0, 1, 2, 3, 4, 5$ по модулю 6, получим соответственно
- a) 0, 3, 0, 3, 0, 3;
b) 0, 0, 3, 3, 0, 3; 0, 3, 0, 4, 2, 3; 0, 3, 3, 0, 0, 3
10. Согласно теореме Вильсона имеем
- a) $3 \nmid 2!+1; 5 \nmid 4!+1; 7 \nmid 6!+1; 11 \nmid 10!+1$;
b) $4 \nmid 3!+1; 5 \nmid 4!+1; 6 \nmid 5!+1; 7 \nmid 6!+1$; $4 \mid 3!+1$; $5 \mid 4!+1$; $6 \mid 5!+1$; $7 \mid 6!+1$;
 $4 \mid 3!+1; 5 \mid 4!+1; 6 \mid 5!+1; 7 \mid 6!+1$
11. Установить делимость числа $a = 86778$ на числа $3, 5, 9, 11$
- a) $3 \nmid a, 5 \nmid a, 9 \nmid a, 11 \nmid a$
b) $3 \nmid a, 5 \nmid a, 9 \nmid a, 11 \nmid a$; $3 \nmid a, 5 \nmid a, 9 \nmid a, 11 \nmid a$; $3 \nmid a, 5 \nmid a, 9 \nmid a, 11 \nmid a$
12. Остаток от деления числа $122 \cdot 123 \cdot 125 \cdot 127$ на 11 равен
- a) 4;
b) 5; 6; 3
13. В приведенную систему вычетов по модулю 10 входит последовательность
- a) 1, 3, 7, 9;
b) 2, 3, 5, 7; 3, 15, 7, 9; 2, 3, 5, 9
14. Полную систему вычетов по модулю 6 образует последовательность
- a) 0, 1, 2, 9, 4, 5; 0, 1, 14, 9, 10, 11
b) 0, 1, 2, 3, 4, 10; 0, 1, 2, 3, 13, 5
15. Приведенная система вычетов по модулю 60 по мощности равна
- a) 16;
b) 14 ; 18; 15
16. Умножая на 3 полную систему вычетов по модулю 6, приходим к последовательности
- a) 3, 6, 3, 6, 3, 6;
b) 3, 6, 2, 5, 3, 6; 3, 6, 4, 2, 3, 6; 3, 6, 2, 6, 3, 6

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля – 50 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- участие на практических занятиях -30 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 30 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 30баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос -50 баллов,
- письменная контрольная работа -50 баллов

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

а) основная литература:

1. Виноградов И.М. Основы теории чисел. С.–Пб.: Лань, 2003.
2. Бухштаб А.А. Теория чисел. С.–Пб.: Лань, 2009.
3. Шидловский А.Б. Диафантовые приближения и трансцендентные числа. М.: Изд-во МГУ, 1982.
4. Хинчин А.Я. Цепые дроби. М.: Физматгиз, 1981.
5. Михелович Ш.Х. Теория чисел. Издательство «Высшая школа», Москва, 1967.
6. Сизый С.В. Лекции по теории чисел. Москва. Физматлит. 2007.

б) дополнительная литература:

1. Галочкин А.И., Нестеренко Ю.В., Шидловский А.Б. Введение в теорию чисел. М.: Изд-во МГУ, 1984.
2. Айерлэд К., Роузен М. Классическое введение в современную теорию чисел. - М.: Мир, 1987.
3. Джоунс У., Трон В. Непрерывные дроби: аналитическая теория и приложения. - М.: Мир, 1987.
4. Чандраракешаран К. Арифметические функции. - М.: Наука, 1975.

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

1. Федеральный портал <http://edu.ru>:
2. Электронные каталоги Научной библиотеки ДГУ <http://elib.dgu.ru>:
3. Образовательные ресурсы ДГУ <http://edu.icc.dgu.ru>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ

Дисциплин «Теория чисел» являются основной базой всех специальных дисциплин, изучаемых будущими бакалаврами. Специфика дисциплины состоит в том, что рассмотрение теоретических вопросов здесь тесно связано с решением практических задач.

На лекциях особенно большое значение имеет реализация следующих задач:

- 1) глубокое осмысливание ряда понятий и положений, введенных в теоретическом курсе;
- 2) раскрытие прикладного значения теоретических сведений;
- 3) развитие творческого подхода к решению практических и некоторых теоретических вопросов;
- 4) закрепление полученных знаний путем многократного практического использования;
- 5) приобретение прочных навыков типовых расчетов;

б) расширение кругозора, приобретение полезных сведений, касающихся технических данных реальных объектов и конкретных условий их эксплуатации. Наряду с перечисленными выше образовательными целями, занятия преследуют и важные цели воспитательного характера, а именно:

- а) воспитание настойчивости в достижении конечной цели;
- б) воспитание дисциплины ума, аккуратности, добросовестного отношения к работе;
- в) воспитание критического отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

Учебная программа по теории чисел распределена по темам и по часам на лекции и практические занятия; предусмотрена также самостоятельная работа студентов. По каждой теме преподаватель указывает студентам необходимую литературу (учебники, учебные пособия, сборники задач и упражнений); соответствующие темам параграфы и номера упражнений и задач.

Основная цель: ознакомление с общими методами развития у студентов необходимых прочных навыков в этой области. Также студенту необходимо применять практически теоретический курс. Самостоятельная работа студентов складывается из работы над лекциями, с учебниками, решения рекомендуемых задач, а также из подготовки к контрольным работам, коллоквиумам и сдаче зачета.

При работе с лекциями и учебниками особое внимание следует уделить изучению основных понятий и определений по разделу, а также особенностям примененных методов и технологий доказательства теорем. Решение достаточного количества задач по данной теме поможет творческому овладению методами доказательства математических утверждений. После изучения каждой темы рекомендуется самостоятельно воспроизвести основные определения, формулировки и доказательства теорем. Для самопроверки рекомендуется также использовать контрольные вопросы, приводимые в учебниках после каждой темы. Особое внимание рекомендуется обратить на усвоение основных понятий, методов и примеров, доказательства утверждений.

Основная цель практических занятий – подготовка студентов к самостоятельной работе над теоретическим материалом и к решению задач и упражнений.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т. д.

Осуществляется учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по каждому разделу в виде 5 пособий в издательстве ДГУ:

1. Зейналов Б.А., Вагабов А.И. Методические указания и задачи теории чисел.

Махачкала: Изд-во ДГУ, 1986. – 25 с.

2. Вагабов А.И., Ашурбеков К.Д. Основные функции теории чисел (метод. разработки). Махачкала: Изд-во ДГУ, 2000. – 24 с.
3. Вагабов А.И. Теория, примеры и приложения сравнений первой степени. Махачкала: Изд-во ДГУ, 2003. – 19 с.
4. Вагабов А.И. Теория квадратичных сравнений. Махачкала: Изд-во ДГУ, 2008. – 20 с.

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Теория чисел» рекомендуется использовать следующие информационные технологии. Во-первых, должны проводиться занятия с компьютерным тестированием, что приучит студентов хорошо ориентироваться с работой на компьютере для выполнения заданий. Во-вторых, демонстрационный материал также будет показан с помощью мультимедийных устройств и интерактивной доски.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

- Задачники для практических работ.
- Дидактические карточки с заданиями на каждое занятие.
- Доска классическая.
- Доска пластиковая с разноцветными маркерами.
- Мультимедийная установка для демонстрации электронных образовательных ресурсов