

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна
Должность: Директор
Дата подписания: 30.01.2026 10:58:45
Уникальный программный ключ:
0a44cc3e5f5bb746f50173cba69148f6c110d31

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ОМСКИЙ ИНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УиНР ВО
ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»

Калекин В.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

Шифр дисциплины: 2025.09.03.03.01 . Б1.В.ДВ.01.02
(шифр ОПОП) (шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля):

Теория чисел

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Омск

2025

(год набора)

Составлена _____ кафедрой _____
(должность) (сокращенное наименование кафедры)

к.ф.-м.н. _____, _____ Р.О. Карелиной
(ученая степень) (ученое звание) (И.О. Фамилия)

_____ Р.О. Карелина « _____ » 20 _____ г.
(подпись) (И.О. Фамилия) число месяц год

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры естественных наук и инфор-
мационных технологий

(наименование кафедры полностью)

от « _____ » 20 _____ г., _____
число месяц Год

Протокол № _____

Зав. кафедрой _____ ЕНиИТ _____ О.Л. Курнявко
(сокращенное наименование кафедры) (подпись) (И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель ОПОП _____ К.Т.Н. _____ Т.Л. Иванова
(ученая степень, ученое звание) (подпись) (И.О. Фамилия)

Заведующий библиотекой ОИВТ _____ И.Д. Скоробогатова
(подпись) (И.О. Фамилия)

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов систематизированных знаний в области теории чисел.

Основные задачи дисциплины состоят в овладении основными понятиями теории чисел, обеспечение специальной математической подготовки, необходимой для изучения специальных дисциплин, развитие у студентов творческого потенциала, необходимого для решения сложных прикладных задач.

1.2. Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модулю), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

Компетенция		Индикаторы освоения компетенции
Шифр	Содержание	
УК-2	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-2.1. Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность. УК-2.2. Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.
ПК-14	ПК-14. Способность выполнять логическую и функциональную работу по созданию комплекса программ.	ПК-14.1. Знать методы планирования проектных работ. ПК-14.2. Знать основы системного мышления. ПК-14.3. Уметь планировать проектные работы. ПК-14.4. Уметь алгоритмизировать деятельность пользователей ИТ-систем. ПК-14.5. Иметь навыки составления графика контрольных мероприятий. ПК-14.6. Иметь навыки выявления требований потребителей к системе и их интересов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках вариативной части
(базовой, вариативной или факультативной)
основной профессиональной образовательной программы.

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

Для очной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Форма контроля					з.е.		-	Итого акад. часов				Курс 2																									
												Сем. 5									Сем. 4																
Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КР	Контр.	Эксперт-ное	Факт	Часов в з.е.	Эксперт-ное	По плану	Контакт часы	СР	Контроль	з.е.	Итого	Лек	Лаб	Пр	КСР	КоР	КРП	СР	Контроль	з.е.	Итого	Лек	Лаб	Пр	КСР	КоР	КРП	СР	Контроль					
		5			2	2	36	72	72	24	48		2	72	10			12	2			48															
в том числе тренажерная подготовка:																																					

Для заочной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Форма контроля						з.е.	-	Итого акад. часов						Курс 3										
Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КП	КР	Контр.	Экспертное	Факт	Часов в з.е.	Экспертное	По плану	Конт. раб.	СР	Конт роль	з.е. на курсе	Летняя сессия									Формы контр.
															Итого	Лек	Лаб	Пр	КСР	Контр. раб.	Курс. пр-е	СР	Конт роль	
		3				2	2	36	72	72	10	62		2	72	4		4	2			62		о
в том числе тренажерная подготовка:																								

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

4.1. Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах):

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СРС											
		Лек			Лаб			Пр			СРС		
		О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З
1	Простые и составные числа. Делимость. Цепные дроби.	2		1				2		1	8		8
2	Числовые сравнения.	2		1				2		1	8		8
3	Сравнения с одним неизвестным.	2		1				2		1	8		8
4	Сравнения второй степени.	2		1				2		1	8		8
5	Первообразные корни и индексы.	1						2			8		15
6	Алгебраические и трансцендентные числа	1						2			8		15
Итого		10		4				12		4	48		62

Примечания: О – очная форма обучения, ОЗ – очно-заочная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Простые и составные числа. Делимость. Цепные дроби.

Свойства делимости целых чисел. Простые числа. Решето Эратосфена. Теорема Евклида о бесконечности множества простых. Основная теорема арифметики о разложении целых чисел на простые сомножители. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Некоторые частные случаи Дирихле о бесконечности множества простых чисел в арифметической прогрессии. Арифметические функции. Целая и дробная часть числа. Разложение числа $n!$ на простые множители. Суммы, распространенные на делители числа. Определение мультипликативной функции. Функция Эйлера и ее свойства, сумма делителей и число делителей. Оценки Чебышева для функции числа простых чисел, не превосходящих данного x . Конечные цепные дроби, подходящие дроби и их свойства. Нахождение наибольшего общего делителя с помощью цепных дробей. Бесконечные цепные дроби. Разложение действительных чисел в цепные дроби.

Раздел 2. Числовые сравнения

Числовые сравнения и их основные свойства. Вычеты и классы вычетов по модулю m , кольца классов вычетов. Полная система вычетов, приведенная система вычетов. Теоремы Эйлера и Ферма.

Раздел 3. Сравнения с одним неизвестным.

Равносильные сравнения. Определение решения сравнения. Теорема о существовании решений. Простейшие приемы решений, решение сравнений с помощью цепных дробей.

бей. Системы сравнений, их решения. Теоремы о решении систем сравнений первой степени. Сравнения n -ой степени по простому модулю. Теоремы о равносильности сравнений. Теорема о числе решений сравнения. Теорема Вильсона. Сравнения n -ой степени по составному модулю, сведение сравнения по составному модулю к системе сравнений по простому модулю.

Раздел 4. Сравнения второй степени.

Сравнения второй двучленному сравнению. Двучленные сравнения по простому модулю. Квадратичные вычеты и невычеты. Число решений сравнения. Критерий Эйлера для квадратичных вычетов и невычетов. Символ Лежандра и его свойства. Закон взаимности квадратичных вычетов. Решение сравнений второй степени по составному модулю.

Раздел 5. Первообразные корни и индексы.

Первообразные корни и индексы. Показатель числа по модулю m , свойства показателей. Теорема о существовании первообразного корня по простому модулю. Первообразные корни по модулям p и $2p$. Теорема об отыскании первообразных корней. Индексы по модулям p и $2p$. Таблицы индексов. Двучленные сравнения n -ой степени, существование решений. Степенные вычеты и невычеты n -ой степени. Число степенных вычетов, критерий для отыскания степенных вычетов. Решение двучленных сравнений с помощью вычетов. Условие принадлежности числа показателю i , в частности, к классу первообразных корней. Число классов, принадлежащих показателю. Число классов первообразных корней. Арифметические приложения теории сравнений: отыскание остатков от деления некоторого числа на заданное число, установление признаков делимости чисел.

Раздел 6. Алгебраические и трансцендентные числа.

Понятие об алгебраических и трансцендентных числах. Теорема Лиувилля о приближении алгебраических чисел рациональными числами. Существование трансцендентных чисел.

4.3. Содержание лабораторных работ

Дисциплина не предусматривает лабораторные работы

4.4. Содержание практических занятий

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование практических работ
Раздел 1. Простые и составные числа. Делимость. Цепные дроби.	Простые и составные числа. Делимость. Мультипликативные функции. Цепные дроби
Раздел 2. Числовые сравнения	Числовые сравнения и их основные свойства
Раздел 3. Сравнения с одним неизвестным	Сравнения первой степени с одним неизвестным. Системы сравнений первой степени. Сравнения n -ой степени по простому и Решение задач составному модулю
Раздел 4. Сравнения второй степени	Сравнения второй степени. Символ Лежандра. Квадратичные вычеты
Раздел 5. Первообразные корни и индексы	Первообразные корни и индексы. Двучленные сравнения n -ой степени. Решение показательных сравнений
Раздел 6. Алгебраические и трансцендентные числа	Алгебраические и трансцендентные числа

4.5. Курсовая работа

Дисциплина не предусматривает курсовую работу

4.6. Курсовой проект

Дисциплина не предусматривает курсовой проект

4.7. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к занятиям по дисциплине путём изучения теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, выполнение практических работ, оформление практических заданий и подготовка к их защите.

Контроль самостоятельной работы осуществляется в ходе практических занятий.

4.8. Интерактивные формы обучения

В процессе освоения данной учебной дисциплины интерактивные формы используются при изучении следующих тем:

Раздел (тема) дисциплины	Количество часов		
	О	ОЗ	З
<i>Раздел 1. Простые и составные числа. Делимость. Цепные дроби.</i>	2		2
<i>Раздел 3. Сравнения с одним неизвестным</i>	2		
Итого	4		2

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

Показатели оценивания	Описание показателя
Оценка «отлично» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий с использованием знаний, умений и навыков, полученных в ходе проведения освоения дисциплины, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне означает способность студента к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.

Показатели оценивания	Описание показателя
Оценка «хорошо» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые предоставлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Самостоятельная работа №1

1. Найти НОД и НОК для чисел 535 и 642.
2. Число $a=9375$ разложить в канонический вид и найти $\tau(a)$, $S(a)$, $\phi(a)$.
3. Решить сравнения: $829x \equiv 792(160)$, $192x \equiv 440(225)$, $934x \equiv 828(372)$.
4. Найти показатель, с которым число 5 входит в каноническое разложение числа $194!$.

Контрольная работа №2

1. Решить сравнение $4x^3 + 9x^2 + 4x + 8 \equiv 0(100)$.
2. Найти общее решение уравнения в целых числах: $-4x + y = -3$.
3. Найти общее решение системы линейных уравнений в целых числах:
$$\begin{cases} 3x - 2y - 3z = 2, \\ 5x + y + 5z = 2. \end{cases}$$

5.3. Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине

1. Свойства делимости целых чисел. Простые числа. Решето Эратосфена. Теорема Евклида о бесконечности множества простых чисел.
2. Основная теорема арифметики о разложении целых чисел на простые сомножители.
3. Арифметические функции. Целая и дробная часть числа. Разложение числа $n!$ на простые множители. Мультипликативные функции: функция Эйлера и ее свойства, сумма делителей и число делителей.
4. Функция Мёбиуса. Суммы, распространенные на делители числа и функция Мёбиуса.
5. Техническая лемма.
6. Формула обращения.
7. Функция Эйлера. Суммы, распространенные на делители числа и функция Эйлера.
8. Доказать формулу для вычисления функции Эйлера. Мультипликативность функции Эйлера.
9. Конечные цепные дроби. Связь алгоритма Евклида с непрерывными дробями.

10. Подходящие дроби и их свойства.
11. Доказать сходимость последовательности подходящих дробей бесконечной цепной дроби.
12. Доказать существование и единственность разложения действительного числа в цепную дробь.
13. Признак иррациональности числа. Иррациональность числа "е".
14. Теорема Лагранжа о разложении квадратичных иррациональностей в цепные дроби.
15. Числовые сравнения и их основные свойства.
16. Вычеты и классы вычетов по модулю m , кольца классов вычетов. Полная система вычетов, приведенная система вычетов.
17. Теорема Эйлера и Ферма.
18. Сравнения первой степени с одним неизвестным. Равносильные сравнения. Определение решения сравнения. Теорема о существовании и числе решений.
19. Методы решений сравнений первой степени с одним неизвестным.
20. Системы сравнений, их решения. Теоремы о решении систем сравнений первой степени.
21. Сравнения n -ой степени по простому модулю. Теоремы о равносильности сравнений. Теорема о числе решений сравнения.
22. Теорема Вильсона.
23. Сравнения n -ой степени по составному модулю, сведение сравнения по составному модулю к системе сравнений по простому модулю.
24. Китайская теорема об остатках.
25. Системы линейных уравнений в целых числах.
26. Системы линейных сравнений.
27. Сравнения второй степени. Квадратичные вычеты и невычеты. Число решений сравнения.
28. Критерий Эйлера для квадратичных вычетов и невычетов.
29. Символ Лежандра и его свойства.
30. Закон взаимности квадратичных вычетов.
31. Сравнения второй степени по составному модулю.
32. Показатель числа по модулю m , свойства показателей.
33. Теорема о существовании первообразного корня по простому модулю.
34. Первообразные корни по модулям p и $2p$. Теорема об отыскании первообразных корней.
35. Индексы по модулям p и $2p$.
36. Двучленные сравнения n -ой степени, существование решений. Число степенных вычетов, критерий для отыскания степенных вычетов.
37. Решение показательных сравнений. Условие принадлежности числа показателю i , в частности, к классу первообразных корней.
38. Число классов принадлежащих показателю. Число классов первообразных корней.
39. Поле алгебраических чисел, его замкнутость.
40. Теорема Лиувилля о приближении алгебраических чисел рациональными числами.

40.1. Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине

На итоговый контроль выносится учебный материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения.

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является зачет с оценкой, который проводится в устной форме с использованием билетов, содержащих теоретическую и практическую часть. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной форме. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

Во время подготовки к ответу использование справочной литературы не допускается.

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

41.1. Основная учебная литература

1. Нестеренко, Ю.В. Теория чисел / Ю.В. Нестеренко. – М.: «Академия», 2008
2. Виноградов, И. М. Основы теории чисел / И.М. Виноградов. – М.: Лань, 2006

41.2. Дополнительная литература

3. Борович, З. И. Теория чисел / Борович З.И., Шафаревич И.Р. – М.: Наука, Главн. ред. физ.-мат. лит., 1995
4. Хинчин, А. Я. Цепные дроби / А.Я. Хинчин. – Изд-во Едиториал УРСС, 2004

41.3. Периодические издания

42. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
3. Математический портал «EqWorld» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/info/mathwebs.htm>
4. Электронный каталог НГАВТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://libcat.nsawt.ru/>

43. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. MS Excel. Математические вычисления
2. Matlab. Математические вычисления

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)	Собственность или оперативное управление, хозяйственное ведение, аренда, субаренда, безвозмездное пользование	Документ - основание возникновения права (указываются реквизиты и сроки действия)
15.13	Математика	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ученическая парта - не менее 42 шт., стол преподавательский - не менее 1 шт., доска учебная - не менее 1 шт., экран проекционный - не менее 1 шт., стул - не менее 84 шт., рамки портретные - не менее 23 шт.	644099, г.Омск, ул. Ивана Алексеева, д. 2 (№№ 22,23,24,25 на поэтажном плане (1П), 5 этаж)	Оперативное управление	Свидетельство о государственной регистрации права от 24.03.2015 г. 55-АБ 094597, бессрочно
		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: ученическая парта - не менее 21 шт., стол преподавательский - не менее 1 шт., доска учебная - не менее 1 шт., экран проекционный - не менее 1 шт., стул - не менее 43 шт., рамки портретные - не менее 6 шт., плакаты - не менее 5 шт.	644099, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, д. 2 (№№ 31,32 на поэтажном плане (1П), 4 этаж)		
		Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: ученическая парта - не менее 21 шт., стол преподавательский - не менее 1 шт., доска учебная - не менее 1 шт., экран проекционный - не менее 1 шт., стул - не менее 43 шт., рамки портретные - не менее 6 шт., плакаты - не менее 5 шт.			
		Учебная аудитория для проведения для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: ученическая парта - не менее 21 шт., стол преподавательский - не менее 1 шт., доска учебная - не менее 1 шт., экран проекционный - не менее 1 шт., стул - не менее 43 шт., рамки портретные - не менее 6 шт., плакаты - не менее 5 шт.			

		Помещение для самостоятельной работы: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран - не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды - не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт.	644099, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, д. 2 (№№ 52, 53,54,55 на поэтажном плане (1П), 3 этаж)		
--	--	--	---	--	--