

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по ОД



Е.В. Луков

20 25 г.

Рабочая программа дисциплины

Общая алгебра

по направлению подготовки

10.03.01 Информационная безопасность

Направленность (профиль) подготовки:

Безопасность компьютерных систем

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2026

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

В.Н. Тренькаев

Председатель УМК

С.П. Сущенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-3. Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности..

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-3.1. Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач, формулируемых в рамках базовых математических дисциплин, которые обеспечивают возможность решения задач профессиональной деятельности.

ИОПК-3.2. Осуществляет применение основных понятий, фактов, концепций, принципов математики и информатики для решения задач профессиональной деятельности.

ИОПК-3.3. Выявляет научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применяет соответствующий математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения.

2. Задачи освоения дисциплины

– Изучить основные методы решения алгебраических задач.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы. Дисциплина входит в модуль «Математика».

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Третий семестр, экзамен.

Четвертый семестр, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования, результаты обучения по дисциплине «Линейная алгебра».

6. Язык реализации

Русский.

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 часов, из которых:

– лекции: 64 ч.

– практические занятия: 64 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Элементы теории множеств и комбинаторики.

Элементы теории множеств. Счётные, несчётные множества, мощность. Теорема Кантора-Бернштейна. Операции над мощностями. Упорядоченные множества. Элементы комбинаторики. Биномиальные коэффициенты, перестановки, размещения, сочетания. Субфакториал. Числа Стирлинга, числа Белла.

Тема 2. Числовые системы.

Деление с остатком. Алгоритм Евклида и расширенный алгоритм Евклида. Коэффициенты Безу. Решение систем сравнений. Комплексные числа, действия над ними. Формула Муавра.

Тема 3. Многочлены.

Многочлены над полем. Алгоритм Евклида. Коэффициенты Безу. Корни многочленов. Теорема Безу, схема Горнера. Методы интерполяции. Метод Кронекера разложение в произведение неприводимых.

Тема 4. Теория групп.

Основы теории групп. Основные свойства операций. Циклическая группа. Нормальная подгруппа, факторгруппа. Гомоморфизмы групп, прямые произведения групп. Полупрямые произведения. Голоморф. Действие группы на множестве. Нильпотентные и разрешимые группы. Теоремы Силова.

Тема 5. Теория колец и полей.

Основные свойства операций в кольце. Идеал, факторкольцо. Прямые суммы и произведения. Китайская теорема об остатках. Теория делимости в области целостности. Область главных идеалов. Теорема Гильберта о базисе. Теория полей. Основные операции. Расширение поля. Конечные поля, характеристика, порядок. Модуль над кольцом с единицей. Подмодуль, фактормодуль. Основная теорема о конечно порождённых абелевых группах.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в третьем и четвертом семестрах проводится в письменной форме по билетам, билет состоит из 2 теоретических вопросов. Продолжительность экзамена 1,5 часа. Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». За верный ответ по теории студент получает 1,5 балла из 5 баллов оценки. При сложении с семестровым рейтингом за практику (3,5 балла из итоговой оценки) студент получает 5,0 баллов. В случае получения дробной оценки, итоговая оценка определяется по правилам округления.

Примерный перечень теоретических вопросов

Кольца и поля

Определение кольца; теорема об основных соотношениях в кольце. Кольцо многочленов.

Определение поля; 2 примера поля. Кольцо классов вычетов по идеалу.

Понятие делимости и алгоритм деления Евклида для целых чисел.

Кольцо классов вычетов целых чисел; доказать, что совокупность целых чисел

образует идеал тогда и только тогда, когда она состоит из всех чисел, кратных некоторому целому числу.

Кольцо классов вычетов целых чисел.

Кольцо классов вычетов целых чисел. Простые поля Гауа.

Полная и приведенная система вычетов (с примерами).

Функция Эйлера. Теорема о мультипликативности функции

Эйлера. Системы сравнений. Китайская теорема об остатках.

Многочлены над полем: нормированный многочлен, неприводимый многочлен, теорема деления для многочленов, алгоритм деления Евклида для многочленов.

Теорема Безу (с доказательством).

Идеал в кольце многочленов; сформулировать три теоремы для кольца многочленов, аналогичные теоремам для идеала в кольце целых чисел. Определения расширения и характеристики поля Гауа.

Доказать, что в поле характеристики p имеет место равенство $(a + b)^p = a^p + b^p$.

Минимальная функция; 2 теоремы о свойствах минимальной функции (с доказательством).

Определение системы линейных уравнений над полем; совместные и несовместные системы; однородные и неоднородные системы.

Примитивный элемент в поле Гауа. Дискретное логарифмирование в полях Гауа. Метод решения однородной системы линейных уравнений над полем.

Примеры задач

1. Найти $d = \text{НОД}(a, b)$ и разложение $d = au + bv$ для двух чисел: 150 и 84. 4. Найти НОК двух чисел: 150 и 84.

2. Найти функцию Эйлера для числа 21.

3. Найти остаток от деления 5^{1202} на 13.

4. Найти остаток от деления 8559 на 11.

5. Найти наименьшее натуральное число, удовлетворяющее системе сравнений:

$$\begin{cases} x \equiv 1(3) \\ x \equiv 2(5) \\ x \equiv 1(7) \end{cases}$$

6. Умножить $(2 + i)(1 + 2i)$

7. Вычислить $\frac{-6+4i}{2+3i}$

8. Решите систему уравнений в поле вычетов Z_5
$$\begin{cases} \overline{4x} + \overline{3y} = \overline{1} \\ \overline{2x} + \overline{1y} = \overline{3} \end{cases}$$

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в LMS IDO;

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) Основная литература:

- Глухов М.М, Елизаров В.П, Нечаев А.А. Алгебра. – М.: Лань, 2015. – 608 с.
- Кострикин А.И. Введение в алгебру (в 3 томах). – М.: Лань, 2012. – 368 с.

б) Дополнительная литература:

- Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – М.: Лань, 2022. – 432 с.
- Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре. – М.: Лань, 2007. – 416 с.

13. Перечень информационных технологий

а) Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

б) Информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

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 площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория № 104. Учебная мебель, оборудование, программное обеспечение: 50 столов; 100 стульев; 2 интерактивных доски, акустическая система; Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2010. (Лицензия №47729022 от 26.11.2010)	634050, Томская область, г. Томск, пр-т Ленина, 36, стр.7 (12 по паспорту БТИ) Площадь 85,4 м².
Учебная аудитория для проведения практических занятий и занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего	634050, Томская область, г. Томск, пр-т Ленина, 36, стр.7(29 по паспорту БТИ) Площадь 40,9 м².

контроля и промежуточной аттестации. Аудитория № 115 Учебная мебель, оборудование, программное обеспечение: 13 столов по 2 места; 26 стульев; 1 меловая доска; 1 интерактивная доска; 1 проектор; 1 системный блок (Intel Core i7-12700K, AsusTek B660M-K D4, 16Гб DDR4); 1 монитор; Microsoft Windows 10 Professional x64, Microsoft Office 2010 Standart, Dr.Web Desktop Security Suite, Aktru recorder, Aktru Meet, WinRAR. (Лицензия №47729022 от 26.11.2010, договор №7193 от 14.10.2015, договор № 2016 от 16.04.2018).	
Учебная аудитория для самостоятельной работы Аудитория № 103Б Учебная мебель, оборудование, программное обеспечение: 13 столов по 1 месту; 13 стульев; 13 системных блоков (Intel Core i7-4790/Ga H97 HD 3/2x 8Gb DDR 3); 13 мониторов, телевизор 75 дюймов; Microsoft Windows 10 Professional x64, Microsoft Office 2010 Standart, Microsoft Office 2003 Professional (only for MS Access), Microsoft Visual Studio 2022 Community, Visual Studio Code, Dr.Web Desktop Security Suite, 1С:Предприятие учебная версия, 7-Zip, Adobe Reader, Android Studio, Far Manager, FreeCommander, Google Chrome, Яндекс Браузер, GPL Ghostscript, Gsview, IntelliJ IDEA Community Edition, Java SDK, Lazarus, Mathsoft Mathcad 13, 15, Mathsoft Prime 3.1, StatSoft Statistica 13, FreeMat, Scilab, NetBeans IDE 22, Eclipse IDE 2024, PyCharm Community 2024, R Project, RapidMiner Studio, Rstudio, Anaconda, JASP (Лицензия №47729022 от 26.11.2010, договор №7193 от 14.10.2015, договор № 2016 от 16.04.2018), NI ELVIS II+, NI Circuit Design Suite, NI LabVIEW.	634050, Томская область, г. Томск, пр-т Ленина, 36, стр.7(71 по паспорту БТИ) Площадь 42,5 м².

15. Информация о разработчиках

Приходовский Михаил Анатольевич, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры компьютерной безопасности НИ ТГУ.

Шерстнёва Анна Игоревна, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры компьютерной безопасности НИ ТГУ.