

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

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
Декан
А. Г. Коротаев

Рабочая программа дисциплины

Общая алгебра

по направлению подготовки

03.03.03 Радиофизика

Направленность (профиль) подготовки:
Радиофизика, электроника и информационные системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
М.Л. Громов

Председатель УМК
А.П. Коханенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности;

ПК-1 Способен проанализировать поставленную задачу в области радиофизики и электроники, осуществлять поиск, обобщение и использование научно-технической информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональной задачи..

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.3 Применяет базовые знания в области физики и радиофизики при осуществлении профессиональной деятельности.

ИПК 1.1 Понимает требования, предъявляемые к исследуемому прибору, устройству или системе и ожидаемые результаты их использования.

ИПК 1.2 Эффективно осуществляет поиск теоретических и экспериментальных данных в исследуемой и смежных областях деятельности, необходимых для решения поставленной задачи.

ИПК 1.3 Производит сравнительный анализ вариантов решения задачи, определение рисков, связанных с реализацией различных вариантов.

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить аппарат общей алгебры для создания и анализа наглядных математических моделей применительно к задачам, связанным с профессиональной деятельностью;

– Научиться использовать понятия и методы общей алгебры с учетом специфики описываемых математических моделей для решения практических задач профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль Модуль «Информационные процессы и системы».

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

Пятый семестр, зачет

Шестой семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: линейная алгебра, дискретная математика.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

-лекции: 16 ч.

-практические занятия: 48 ч.

-семинар: 30 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Введение

Краткий исторический обзор развития общей алгебры, роль общей алгебры в науке и технике, в частности, в криптографических методах защиты информации защите информации и помехоустойчивом кодировании. Предмет и содержание курса.

Тема 2. Отношения и отображения

Определение n -арного отношения. Бинарные отношения (отношение эквивалентности, частичного порядка, линейного порядка). Отображения.

Тема 3. Теория чисел

Понятие делимости для целых чисел. Расширенный алгоритм Евклида. Классы вычетов целых чисел. Модулярная арифметика. Понятие сравнимости целых чисел. Полная и приведенная система вычетов. Функция Эйлера. Мультипликативность функции Эйлера. Системы сравнений. Китайская теорема об остатках.

Тема 4. Группы

Полугруппы. Понятие группы. Теоремы единственности в группе. Понятие подгруппы. Критерий «быть подгруппой». Теорема о пересечении конечного числа подгрупп группы. Разложение группы по подгруппе. Левые и правые смежные классы. Условия принадлежности двух элементов группы одному левому (правому) смежному классу. Индекс подгруппы в группе. Теорема Лагранжа. Сопряженные элементы. Нормальные подгруппы. Сопряженные подгруппы. Связь между нормальными и сопряженными подгруппами. Фактор-группы. Циклические группы. Гомоморфизмы групп. Теоремы о гомоморфизмах групп. Прямое произведение групп. Нормальные и композиционные ряды.

Тема 5. Кольца и поля

Понятие кольца. Теорема о соотношениях в кольце. Понятие поля. Примеры полей.

Кольцо многочленов. Идеалы в кольце. Корректность операции умножения смежных классов по идеалу. Кольцо классов вычетов. Простые поля (поля Галуа из p элементов). Делимость многочленов. Нормированный и неприводимый многочлены. Теорема Безу. Идеалы и классы вычетов многочленов. Конечное поле как поле Галуа из p^k элементов. Характеристика поля. Свойства полей Галуа. Минимальная функция и ее свойства. Мультипликативная группа поля Галуа и примитивный элемент. Дискретное логарифмирование в поле Галуа. Решение систем уравнений в полях Галуа.

Тема 6. Алгебраические структуры

Понятие алгебраической системы. Модели и алгебры. Примеры использования.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнения домашних заданий 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

Зачет в пятом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. Продолжительность зачета 1 час.

Экзамен в шестом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

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 электронном университете «Moodle»:

<https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=9731>

<https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=9732>

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

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Ларин, С. В. Алгебра и теория чисел. Группы, кольца и поля : учебное пособие для вузов / С. В. Ларин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 160 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05567-2.

– Бухштаб, А. А. Теория чисел : учебное пособие / А. А. Бухштаб. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-0847-4.

– Жмурова, И. Ю. Теория чисел : учебное пособие для вузов / И. Ю. Жмурова, А. В. Игнатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 52 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13691-3.

– Курош, А. Г. Теория групп : справочник / А. Г. Курош. — 4-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 648 с. — ISBN 5-8114-0616-9.

– Ляпин, Е. С. Упражнения по теории групп : учебное пособие / Е. С. Ляпин, А. Я. Айзенштат, М. М. Лесохин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-1015-6.

б) дополнительная литература:

– Н. Г. Парватов. Конспект лекций по теории групп. / Н.Г. Парватов – Томск: Томский государственный университет, 2008, 121 с.

– Виноградов И. М. Основы теории чисел: Учебное пособие. 12-е изд. / И.М. Виноградов – СПб.: Издательство «Лань», 2009, 176 с.

– У. Питерсон, Э. Уэлдон. Коды, исправляющие ошибки. Скан, 2016

– Курош А. Г. Курс высшей алгебры: учебник. — СПб. : Лань, 2013. — 432 с.

– Беньяш-Кривец В.В. Лекции по алгебре: группы, кольца, поля: учебное пособие для студентов математических специальностей / В.В. Беньяш-Кривец, О.В. Мельников. — Минск: БГУ, 2008. — 116 с. — ISBN 978-985-518-049-5.

в) ресурсы сети Интернет:

– открытые онлайн-курсы.

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 On-eNote, 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/ | |
| – Образовательная платформа Юрайт – | https://urait.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.

15. Информация о разработчиках

Широкова Екатерина Владимировна, радиофизический факультет, кафедра информационных технологий в исследовании дискретных структур, старший преподаватель.