

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

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан ММФ ТГУ
Л.В. Гензе

Рабочая программа дисциплины

Абелевы группы

по направлению подготовки

01.03.01 Математика

02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки :

Основы научно-исследовательской деятельности в области математики
Основы научно-исследовательской деятельности в области математики
и компьютерных наук

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2023

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
Л.В. Гензе

Председатель УМК
Е.А. Тарасов

Томск – 2023

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-4 Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.

ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские разработки по отдельным разделам выбранной темы.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 4.1 Проводит поиск и обработку научной и научно-технической информации, необходимой для решения исследовательских задач

ИОПК 4.2 Оценивает полученные результаты и формулирует выводы по итогам проведенных исследований

ИПК 1.1 Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

ИПК 1.2 Подготавливает планы и программы проведения отдельных этапов научно-исследовательской работы

ИПК 1.3 Проводит отдельные этапы научно-исследовательской работы

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить навыки работы с профессиональной литературой по теории абелевых групп; уметь осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научной информации по данной дисциплине (ИОПК 4.1 и ИПК 1.1).

– Научиться проводить критический анализ результатов собственной деятельности и деятельности коллег в рамках работы по темам изучаемой дисциплины (ИОПК 4.2).

– Научиться разбивать исследовательскую задачу в рамках изучаемой дисциплины на этапы и выполнять часть этих этапов (ИПК 1.2 и ИПК 1.3).

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

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

Восьмой семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Алгебра», «Дополнительные главы алгебры», «Теория колец», «Теория множеств».

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:
-лекции: 32 ч.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Смежные классы. Факторгруппа и её подгруппы. Система образующих. Сумма подгрупп группы. Циклическая группа. Порядок элемента. Периодические группы. Примарные группы. Группы без кручения. Периодическая часть группы (ИОПК 4.1, ИОПК 4.2, ИПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3).

Тема 2. Гомоморфизмы. Образ и ядро. Эпиморфизмы и мономорфизмы. Естественный эпиморфизм. Точные последовательности. Коммутативные диаграммы. Теоремы Нётер об изоморфизме (ИОПК 4.1, ИОПК 4.2, ИПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3).

Тема 3. Подгруппы и факторгруппы циклических групп. Коциклические группы. Квазициклические группы. Группа корней из 1 (ИОПК 4.1, ИОПК 4.2, ИПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3).

Тема 4. Внутренняя прямая сумма. Проекция. Расщепление точной последовательности. Прямое произведение. Внешняя прямая сумма. Характеризация прямых сумм и произведений с помощью диаграмм. Разложение периодической группы в прямую сумму. Простые группы. Цоколь (ИОПК 4.1, ИОПК 4.2, ИПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3).

Тема 5. Лемма Цорна. Прямые слагаемые. Вполне характеристические подгруппы. Высокие подгруппы и их существование (ИОПК 4.1, ИОПК 4.2, ИПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3).

Тема 6. Свободные абелевы группы. Базис свободной группы. Равномощность базисов. Подгруппы свободных групп. Проективность (ИОПК 4.1, ИОПК 4.2, ИПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3).

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости и индивидуального задания и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Индивидуальное задание представляет собой научно-историческое эссе по одной из тем дисциплины и позволяет оценить сформированность индикаторов ИОПК 4.1, ИОПК 4.2, ИПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачёт проводится по билетам в письменной форме с устной защитой. Билет состоит из двух теоретических вопросов (ИОПК 4.1, ИОПК 4.2, ИПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3).

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Подгруппа, порождённая подмножеством группы.
2. Порядки элементов.
3. Гомоморфизмы.
4. Последовательности и диаграммы.
5. Циклические и коциклические группы.
6. Внутренняя прямая сумма.
7. Цоколь.
8. Прямые слагаемые.
9. Свободные группы.

Результаты зачёта определяются оценками «зачтено», «не зачтено»:

Критерии оценивания результатов обучения	
Не зачтено	Зачтено
Студент не может подбирать и обрабатывать	Студент может самостоятельно подбирать и обрабатывать

литературу по выбранной теме исследования ни самостоятельно, ни под руководством более опытного математика. Студент не обладает знаниями в области теории абелевых групп, не знает простейших определений и теорем.	литературу по выбранной теме исследования под руководством более опытного математика. Студент обладает достаточным объёмом знаний в области теории абелевых групп, чтобы приступить к исследованиям в этой области под руководством более опытного математика.
--	---

Для получения оценки «зачтено» студент не должен иметь задолженности за индивидуальное задание.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=5332>

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

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Фукс Л. Бесконечные абелевы группы. Т. 1. М.: Мир, 1974. – 336 с.
2. Фукс Л. Бесконечные абелевы группы. Т. 1. М.: Мир, 1977. – 416 с.
3. Fuchs L. Abelian groups. Cham: Springer, 2015. – 768 p.
4. Kaplansky I. Infinite Abelian groups. Ann Arbor: Univ. of Michigan Press. – 102 p.

б) дополнительная литература:

1. Крылов П.А., Туганбаев А.А., Чехлов А.Р. Упражнения по группам, кольцам и полям. Томск: ТГУ, 2008. – 482 с.
2. Чехлов А.Р. Упражнения по основам теории групп. Томск: ТГУ, 2004. – 278 с.
3. Arnold D.M. Finite rank torsion free abelian groups and rings. Berlin: Springer, 1982. – 197 p.

в) ресурсы сети Интернет:

– Журнал «Вестник Томского государственного университета. Математика и механика» – <http://journals.tsu.ru/mathematics/>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

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/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.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

Тимошенко Егор Александрович, доктор физико-математических наук, доцент, кафедра алгебры, профессор