

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

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДЕНО:  
Декан ММФ ТГУ  
Л.В. Гензе

Оценочные материалы по дисциплине

**Абелевы группы**

по направлению подготовки

**01.04.01 Математика**

Направленность (профиль) подготовки :  
**Фундаментальная математика**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2023**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
П.А. Крылов

Председатель УМК  
Е.А. Тарасов

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики.

ПК-1 Способен самостоятельно решать исследовательские задачи в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.1 Формулирует поставленную задачу, пользуется языком предметной области, обоснованно выбирает метод решения задачи

ИПК 1.1 Проводит исследования, направленные на решение отдельных исследовательских задач

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

– эссе.

Примеры тем для эссе (ИОПК 1.1, ИПК 1.1):

«Полные и независимые системы инвариантов на примере конечно порождённых групп», «Двойственность на примере конечно порождённых групп и конечно порождённых групп», «Л.Я. Куликов и его вклад в теорию  $p$ -базисных подгрупп».

Результаты индивидуального задания определяются оценками «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится, если тема эссе достаточно полно раскрыта как с исторической, так и с алгебраической точки зрения.

## **3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

Экзамен проводится по билетам в письменной форме с устной защитой. Билет состоит из двух теоретических вопросов (ИОПК 1.1, ИПК 1.1).

### **Перечень теоретических вопросов**

1. Конечно порождённые группы.
2. Линейная независимость.
3. Ранг группы.
4. Высоты и их свойства.
5. Прямые суммы циклических групп.
6. Делимость и её свойства.
7. Делимость и инъективность.
8. Делимая оболочка.
9. Конечно порождённые группы.
10. Сервантные подгруппы.
11. Ограниченные сервантные подгруппы.
12. Факторгруппы по сервантным подгруппам.
13.  $p$ -базисные подгруппы.
14. Дальнейшие свойства  $p$ -базисных подгрупп.
15. Различные  $p$ -базисные подгруппы.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»:

Критерии оценивания результатов обучения			
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Студент не может 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.	Студент может подбирать и обрабатывать литературу по выбранной теме исследования только под руководством более опытного математика. Студент обладает поверхностными знаниями в области теории абелевых групп. Знает некоторые определения и теоремы из указанной области.	Студент может самостоятельно подбирать и обрабатывать 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.	Студент может самостоятельно подбирать и обрабатывать литературу по выбранной теме исследования. Студент имеет глубокие знания в области теории абелевых групп, способен применять полученные знания для проведения самостоятельных исследований.

Для получения оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» студент не должен иметь задолженности за эссе.

#### 4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Теоретические вопросы (ИОПК 1.1, ИПК 1.1):

1. Покажите, что если подгруппа  $G$  сервантна в  $A$ , то  $nG$  – сервантная подгруппа группы  $nA$  (здесь  $n$  – натуральное число).
2. Докажите, что если  $B$  и  $A/B$  – делимые группы, то группа  $A$  также делима.
3. Докажите, что группа  $A$  является редуцированной тогда и только тогда, когда группа рациональных чисел  $\mathbf{Q}$  не имеет ненулевых гомоморфных образов в  $A$ .
4. Докажите, что если  $E$  – существенная подгруппа группы  $A$  и  $B \subset A$ , то  $E \cap B$  – существенная подгруппа в  $B$ .

Ответ должен содержать обоснованные теорией строгие рассуждения.

#### Информация о разработчиках

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