

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования "Пермский**  
**государственный национальный исследовательский**  
**университет"**

**Кафедра фундаментальной математики**

Авторы-составители: **Скачкова Елена Александровна**  
**Волочков Александр Андреевич**

Рабочая программа дисциплины

**КОНЕЧНЫЕ ГРУППЫ**

Код УМК 61665

Утверждено  
Протокол №9  
от «22» мая 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Конечные группы

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.03.01** Математика  
направленность Программа широкого профиля

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Конечные группы** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**01.03.01** Математика (направленность : Программа широкого профиля)

**ПК.2** способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики

**ПК.4** способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач

**ПК.5** способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления

**ПК.6** способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	01.03.01 Математика (направленность: Программа широкого профиля)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	10
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (10 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Конечные группы.Первый семестр**

Основные сведения по теории конечных групп.

#### **Подгруппы Силова**

Подгруппы Силова.

#### **Субнормальность**

Субнормальность - основные факты.

#### **Расщепляемые расширения**

Расщепляемые расширения - основные факты, включая теорему Цассенхауза-Шура.

#### **Коммутаторы**

Коммутаторы - основные факты, включая лемму о трехподгруппах, ее следствия, совершенные группы.

#### **Контрольное мероприятие №1**

Проверка восприятия материала по теоремам Силова и субнормальности.

#### **Контрольное мероприятие №2**

Проверка восприятия материала по расщепляемым расширениям и коммутаторам.

#### **Итоговое контрольное мероприятие**

Проверка изложенного ранее материала.

### **Конечные группы.Второй семестр**

Более продвинутая техника теории групп.

#### **Перемещение**

Основные сведения о гомоморфизме перемещения.

#### **Фробениусовы действия**

Фробениусовы действия - подготовка к теоретико групповому док-ву теоремы Бернсайда о бипримарных группах.

#### **Подгруппа Томпсона**

Основные факты о подгруппе Томпсона, необходимые для теоремы Бернсайда о бипримарных группах и нильпотентности фробениусовых ядер.

#### **Контрольное мероприятие №1**

Проверка восприятия перемещений и фробениусовых действий.

#### **Контрольное мероприятие №2**

Проверка восприятия материала о подгруппе Томпсона.

#### **Итоговое контрольное мероприятие**

Проверка понимания ранее изложенной теории.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Кострикин А. И. Введение в алгебру: В 3-х ч. Ч.3. Основные структуры алгебры — Новое издание. — М.: МЦНМО, 2009. — 272 с. — ISBN 978-5-94057-455-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система БиблиоТех : [сайт]. <https://psu.bibliotech.ru/Reader/Book/8337>
2. Монахов, В. С. Введение в теорию конечных групп и их классов : учебное пособие / В. С. Монахов. — Минск : Вышэйшая школа, 2014. — 207 с. — ISBN 985-06-1114-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/20264>

### Дополнительная:

1. Ленг Серж Алгебра/Серж Ленг.-Москва:Мир,1968.-564.
2. Алгебра : учебное пособие / А. Е. Устьян, В. Н. Безверхний, И. В. Добрынина [и др.]. — 2-е изд. — Тула : Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого, 2020. — 434 с. — ISBN 978-5-6043745-0-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/107693>

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<http://www.psu.ru/elektronnye-resursy-dlya-psu> Электронные ресурсы для ПГНИУ

<http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам

<http://www.mathnet.ru/> Общероссийский математический портал

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Конечные группы** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
- офисный пакет приложений «LibreOffice».

Специализированное программное обеспечение не требуется.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.



3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Конечные группы**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и  
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.6</b> способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные понятия и утверждения, касающиеся основных алгебраических структур в применении к задачам профессиональной деятельности; <b>УМЕТЬ:</b> применять методы алгебры в профессиональных задачах, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания <b>ВЛАДЕТЬ:</b> основным понятийным аппаратом алгебры; навыками анализа полученных результатов, их проверки и интерпретации</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Студент не знает методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, не умеет их использовать даже в простейших условиях.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Студент знает методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, умеет их использовать, в простейших условиях.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> Студент знает методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, умеет их использовать, в стандартных условиях.</p> <p align="center"><b>Отлично</b> Студент знает методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, умеет их использовать, в том числе в не самых обычных условиях.</p>
<p><b>ПК.4</b> способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач. <b>УМЕТЬ:</b> использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Студент не знает методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач, не умеет их использовать даже в простейших ситуациях.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Студент знает методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач, умеет их использовать в простых ситуациях.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> Студент знает методы математического и</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач, умеет их использовать в стандартных ситуациях.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Студент знает методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач, умеет их использовать, в том числе и в ситуациях, слегка отклоняющихся от стандартных.</p>
<p><b>ПК.2</b> способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики</p>	<p>Знать способы математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики. Уметь использовать для своих целей.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Студент не знает даже простейших способов математически корректно ставить естественнонаучные задачи, не знает постановок классических задач математики.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Студент знает простейшие способы математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знает постановки некоторых классических задач математики. Умеет использовать их в простейших ситуациях.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Студент знает способы математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знает постановки классических задач математики. Умеет использовать их в стандартных ситуациях.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Студент знает способы математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знает постановки классических задач математики. Умеет использовать для своих целей.</p>
<p><b>ПК.5</b> способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в</p>	<p>Знать способы передавать результат проведенных теоретико-групповых исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах теории групп. Уметь доводить их до практических приложений.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Студент не знаком со способами передавать результат проведенных теоретико-групповых исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах теории групп.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Студент до некоторой степени знаком со способами передавать результат</p>

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p>терминах предметной области изучавшегося явления</p>		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>проведенных теоретико-групповых исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах теории групп.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Студент знает способы передавать результат проведенных теоретико-групповых исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах теории групп.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Студент знает способы передавать результат проведенных теоретико-групповых исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах теории групп. Умеет доводить их до практических приложений.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.2</b> способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики <b>ПК.4</b> способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач <b>ПК.5</b> способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления <b>ПК.6</b> способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере	Контрольное мероприятие №1 <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Гомоморфизм перемещения. Фробениусовы действия.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.2</b> способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики</p> <p><b>ПК.4</b> способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач</p> <p><b>ПК.5</b> способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления</p> <p><b>ПК.6</b> способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере</p>	<p>Контрольное мероприятие №2</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Фробениусовы действия. Подгруппа Томпсона.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.2</b> способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики</p> <p><b>ПК.4</b> способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач</p> <p><b>ПК.5</b> способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления</p> <p><b>ПК.6</b> способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Перемещение. Фробениусовы действия. Подгруппа Томпсона.</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Контрольное мероприятие №1

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Гомоморфизм перемещения.	15
Фробениусовы действия.	15

#### Контрольное мероприятие №2

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Фробениусовы действия.	15
Подгруппа Томпсона.	15

### **Итоговое контрольное мероприятие**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Подгруппа Томпсона.	14
Перемещение.	13
Фробениусовы действия.	13