

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра фундаментальной математики**

Авторы-составители: **Волочков Александр Андреевич  
Половицкий Яков Давидович  
Скачкова Елена Александровна**

Рабочая программа дисциплины

**ОСНОВЫ ТЕОРИИ ГРУПП**

Код УМК 61663

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

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Основы теории групп

## **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 **Основы теории групп** 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>	Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (10 триместр)

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

### **Основы теории групп. Первый семестр**

Введение в теорию групп.

#### **Раздел 1. Нормальные подгруппы. Фактор-группы. Сопряженные подмножества**

Нормальные подгруппы, фактор-группы, сопряженные подмножества - основные факты.

##### **Тема 1. Нормальные подгруппы. Фактор-группы**

Алгебраические операции на множествах, группоиды (магмы), полугруппы, моноиды, обратимые элементы, группы, их морфизмы, первые примеры. Подгруппы, пересечение и произведение подгрупп, модулярное тождество, порождение подгрупп, циклические группы, максимальные подгруппы, классы смежности, сопряжение, нормальные подгруппы, дедекиндовы и гамильтоновы группы - примеры и без классификации, простые группы, первое упоминание о роли простых конечных групп и их классификации, нормализаторы, нормальное замыкание, простейшие замечания о субнормальных подгруппах, морфизмы групп, ядро, образ, фактор-группы, естественный эпиморфизм, его ядро.

##### **Тема 2. Сопряженные элементы и подгруппы**

Отношение сопряженности подмножеств группы, отношение сопряженности элементов группы, классы сопряженности, порядок класса сопряженности, формула классов.

#### **Раздел 2. Основные типы подгрупп в теории групп**

Некоторые часто встречающиеся типы подгрупп.

##### **Тема 1. Нормализаторы и централизаторы. Центр группы**

Основные сведения о нормализаторах, централизаторах, центре группы.

##### **Тема 2. Порождающие множества. Коммутант группы**

Порождение, свободные группы, свободные абелевы группы, первые примеры - циклические группы, диэдральные группы, кватернионные группы, коммутант группы.

#### **Раздел 3. Прямые произведения. Конечнопорожденные абелевы группы**

Описание конечнопорожденных абелевых групп.

##### **Тема 1. Прямые произведения**

Декартовы произведения, прямые произведения - внешние и внутренние.

##### **Тема 2. Конечнопорожденные абелевы группы**

Описание конечнопорожденных абелевых групп.

#### **Контрольная точка 1**

Контрольная точка по нормальным подгруппам, фактор-группам, сопряженным подмножествам

#### **Контрольная точка 2**

Контрольная точка по основным типам подгрупп в теории групп.

#### **Зачет**

Зачет по нормальным подгруппам, фактор-группам, сопряженным подмножествам, основным типам подгрупп в теории групп, прямым произведениям, конечнопорожденным абелевым группам

### **Основы теории групп. Второй семестр**

Гомоморфизмы, автоморфизмы, действия, представления - первичные сведения.

## **Раздел 1. Гомоморфизмы групп. Теоремы о гомоморфизмах. Автоморфизмы групп.**

Основные сведения о гомоморфизмах групп, теоремы о гомоморфизмах, автоморфизмы групп.

### **Тема 1. Гомоморфизмы групп.**

Морфизмы групп, ядро, образ, критерий инъективности, теорема об эпиморфизмах, фактор-группы, естественный эпиморфизм, его ядро, следствия из теоремы об эпиморфизмах, примеры фактор-групп, теоремы об изоморфизмах, лемма Цассенхауза о бабочке, теорема о связи подгрупп группы и ее образа.

### **Тема 2. Автоморфизмы групп.**

Аutomорфизмы и их группы с точки зрения теории категорий, группы автоморфизмов в различных категориях, характеристические, вполне характеристические подгруппы, внутренние автоморфизмы, полные группы, внешние группы автоморфизмов,

## **Раздел 2. Действия и перестановочные представления групп, их приложения**

Первые сведения о действиях и перестановочных представлениях групп, их приложениях.

### **Тема 1. Действия и перестановочные представления групп на множествах**

Правые, левые действия групп на множествах, перестановочные представления, их связь. Категория  $G$ -множеств, категория перестановочных представлений группы  $G$ . Основные примеры действий. Ядро действия, точные действия, орбиты, стабилизаторы, длина орбиты, транзитивные действия, сердцевина подгруппы, ядро транзитивного действия, вложения в симметрические группы, морфизмы транзитивных  $G$ -множеств, аргумент Фраттини,

### **Тема 2. Теоремы Силова.**

Теоремы Силова и их следствия.

### **Контрольная точка 1**

Гомоморфизмы групп. Теоремы о гомоморфизмах. Автоморфизмы групп.

### **Контрольная точка 2**

Действия и перестановочные представления групп, их приложения.

### **Зачет**

Гомоморфизмы групп. Теоремы о гомоморфизмах. Автоморфизмы групп. Действия и перестановочные представления групп, их приложения

## **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. Ларин, С. В. Алгебра и теория чисел. Группы, кольца и поля : учебное пособие для академического бакалавриата / С. В. Ларин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 160 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05567-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.ura.it.ru/bcode/441295>
2. Каргаполов М. И., Мерзляков Ю. И. Основы теории групп: учебное пособие / М. И. Каргаполов, Ю. И. Мерзляков. — Санкт-Петербург: Лань, 2009, ISBN 978-5-8114-0894-8. — 287 с. — Библиогр.: с. 280-281
3. Курош А. Г. Теория групп: учебник / А. Г. Курош. — Санкт-Петербург: Лань, 2005, ISBN 5-8114-0616-9. — 648 с.

### Дополнительная:

1. Курош А. Г. Курс высшей алгебры: учебник / А. Г. Курош. — Санкт-Петербург: Лань, 2007, ISBN 978-5-8114-0521-3. — 432 с.
2. Ларин, С. В. Алгебра и теория чисел. Группы, кольца и поля : учебное пособие для академического бакалавриата / С. В. Ларин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 160 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05567-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.ura.it.ru/bcode/441295>
3. 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>
4. Введение в теорию групп. методические указания / сост. Я. Д. Половицкий. — Пермь, 2002. Ч. 2. — 2002. — 36 с. — Библиогр.: с. 35
5. Горчаков Ю. М. Теория групп: учебное пособие / Ю. М. Горчаков. — Тверь, 1998. — 112 с.
6. Курош А. Г. Теория групп: учебник / А. Г. Курош. — Санкт-Петербург: Лань, 2005, ISBN 5-8114-0616-9. — 648 с.

## **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 **Основы теории групп** 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 презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, 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  
Основы теории групп**

**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>Знать: методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере. Уметь: использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Отсутствие способности использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач даже простейших случаях.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в простейших случаях.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере в стандартных ситуациях.</p> <p align="center"><b>Отлично</b> способность свободно использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, при необходимости изменяя их сообразно ситуации.</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> Неспособность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач даже в простейших ситуациях.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач в простейших ситуациях.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач в стандартных ситуациях.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>способность свободно использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач, как в стандартных, так и в новых ситуациях.</p>
<p><b>ПК.2</b> способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики</p>	<p>Знать постановки классических задач математики, уметь математически корректно ставить естественнонаучные задачи</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Неспособность выявлять классические постановки задач, пользоваться готовыми решениями.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>способность выявлять классические постановки задач, пользоваться готовыми решениями.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>способность математически корректно ставить классические естественнонаучные задачи, знание постановок типичных задач математики, способность использовать их в стандартных ситуациях.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, возникающие из практики, знание постановок классических задач математики, способность творчески использовать их сообразно обстановке.</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>Уметь 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>Неспособность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления даже в простейших ситуациях.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>терминах предметной области изучавшегося явления, в простейших ситуациях.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления, в наиболее типичных ситуациях.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления, в том числе в нестандартных ситуациях.</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
<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>Контрольная точка 1</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Нормальные подгруппы. Фактор-группы. Сопряженные подмножества</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>Контрольная точка 2</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Действия и перестановочные представления групп на множествах. Теоремы Силова.</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>Зачет</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Гомоморфизмы групп. Теоремы о гомоморфизмах. Автоморфизмы групп. Действия и перестановочные представления групп на множествах. Теоремы Силова.</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Контрольная точка 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
Аutomорфизмы групп.	15
Гомоморфизмы групп.	15

#### Контрольная точка 2

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

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

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

Проходной балл: **15**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Теоремы Силова.	15
Действия и перестановочные представления групп на множествах.	15

### **Зачет**

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>
Действия и перестановочные представления групп на множествах.	10
Теоремы Силова.	10
Гомоморфизмы групп. Теоремы о гомоморфизмах.	10
Автоморфизмы групп.	10