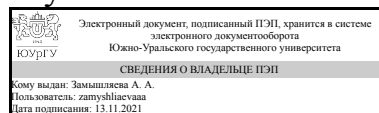


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



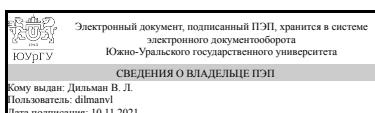
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.03.01 Теория групп
для направления 03.03.01 Прикладные математика и физика
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Прикладные математика и физика
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математический анализ и методика преподавания математики

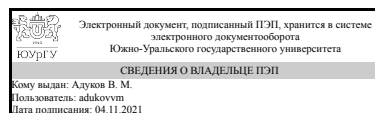
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика, утверждённым приказом Минобрнауки от 06.03.2015 № 158

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., доц.



В. Л. Дильман

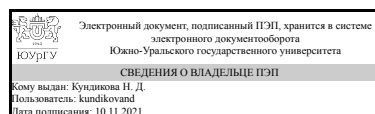
Разработчик программы,
д.физ.-мат.н., доц., профессор



В. М. Адуков

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Оптоинформатика
д.физ.-мат.н., проф.



Н. Д. Кундикова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины "Теория групп" является ознакомление студентов с основными понятиями и фактами теории групп и их представлений. Задача дисциплины - выработать у студентов навыки работы с группами и их представлениями для дальнейшего использования теоретико-групповых методов и методов теории симметрии в учебной работе и дальнейшей профессиональной деятельности.

Краткое содержание дисциплины

Основные понятия и теоремы теории групп. Элементы теории представлений.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности	Знать: • Определение группы. • Основные примеры групп. • Определения гомоморфизма и изоморфизма групп. • Теорему Кэли о конечных группах. • Определение смежных классов и теорему Лагранжа. • Определения нормальной подгруппы и факторгруппы, теорему о гомоморфизме. • Определение внешнего произведения групп, внутреннего произведения подгрупп. • Определение сопряженных элементов, класса сопряженных элементов.
	Уметь: • Проверять аксиомы группы. • Строить таблицу Кэли для конечных групп малых порядков. • Работать с симметрической группой (умножать перестановки, находить обратную перестановку, разлагать перестановку в произведение независимых циклов, определять знак перестановки, находить порядок перестановки, проверять сопряженность перестановок). • Реализовывать группы симметрии правильных многоугольников, группы симметрии тетраэдра, куба в виде подгруппы симметрической группы. • Разбивать группы малых порядков на смежные классы по подгруппе. • Разлагать конечные абелевы группы в прямое произведение неразложимых подгрупп. • Разбивать группы малых порядков на классы сопряженных элементов. • Знать список (с точностью до изоморфизма) всех групп малых порядков.
	Владеть: • Методами нахождения факторгруппы с точностью до изоморфизма .
ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	Знать: • Определение линейного представления группы, эквивалентных представлений. • Определение унитарных представлений, теорему об эквивалентности линейного представления конечной группы унитарному представлению. • Определение инвариантного подпространства

	представления, приводимого и неприводимого представления. • Определение прямой суммы представлений, вполне приводимого представления. • Теорему Машке. • Определение характеров и их свойств. • Неприводимые представления конечных абелевых групп. • Соотношения ортогональности Шура для матричных элементов неприводимых представлений конечных групп. • Соотношения ортогональности для характеров. • Понятие полного набора неприводимых представлений конечной группы. • Понятие регулярного представления конечной группы. • Тождество Бернсайда. • Теорему об ортонормированном базисе в групповой алгебре и центре групповой алгебры для конечных групп. • Теорему о числе неприводимых неэквивалентных представлений конечной группы.
	Уметь: • Находить стандартное представление группы S_n и ее подгрупп. • Находить регулярное представление групп малых порядков. • Находить группу характеров циклических групп. • Находить группу характеров конечных абелевых групп. • Находить число неприводимых представлений конечных групп малых порядков и степени этих представлений.
	Владеть: • Методами и приемами нахождения неприводимых представлений и характеров для групп малых порядков.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.17 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	ДВ.1.07.01 Физика поверхности

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.17 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	основные понятия, унитарные пространства, унитарные операторы

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
--------------------	-------------	------------------------------------

		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	96
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	64	64
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	48	48
Выполнение домашних заданий	9	9
Выполнение индивидуальных заданий для самостоятельной работы	19	19
Подготовка к дифференцированному зачету	20	20
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные понятия и теоремы теории групп	46	14	32	0
2	Элементы теории представлений	50	18	32	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Определение группы, примеры. Порядок группы, порядок элемента. Примеры групп: Z , полная линейная группа, группа корней n -й степени из 1, группа вычетов по модулю n , группа вращений правильного n -угольника.	2
2	1	Подгруппы, циклические подгруппы, циклическая группа, образующая. Гомоморфизмы групп. Ядро и образ гомоморфизма. Изоморфизм. Описание циклических групп с точностью до изоморфизма.	2
3	1	Симметрическая группа и теорема Кэли.	2
4	1	Смежные классы и теорема Лагранжа. Разбиение группы на смежные классы.	2
5	1	Нормальные подгруппы и факторгруппы. Гомоморфизмы и нормальные подгруппы. Теорема о гомоморфизме.	2
6	1	Внешние и внутренние произведения групп.	2
7	1	Классы сопряженных элементов. Разбиение группы на сопряженные элементы. Сопряжение в симметрической группе и полной линейной группе.	2
8	2	Определение линейных и матричных представлений группы. Унитарные представления. Эквивалентные представления. Теорема об эквивалентности линейного представления конечной группы унитарному представлению.	2
9	2	Унитарные одномерные представления (характеры) абелевых групп. Характеры циклических групп. Характеры прямого произведения конечных абелевых групп.	2
10	2	Приводимые и неприводимые представления. Прямая сумма представлений. Вполне приводимые представления. Теорема Машке.	2
11	2	Групповая алгебра конечной группы и ее центр. Центральные функции. Базис и размерность центра групповой алгебры.	2
12	2	След оператора и его свойства. Характер представления и его свойства.	2

		Леммы Шура о сплетающих операторах неприводимых представлений.	
13	2	Соотношения ортогональности Шура для матричных элементов неприводимых представлений конечной группы. Соотношения Шура для унитарных неприводимых представлений. Конечность числа неэквивалентных неприводимых представлений конечной группы.	2
14	2	Полный набор неэквивалентных неприводимых представлений конечной группы. Соотношения ортогональности для характеров и их следствия.	2
15	2	Регулярное представление конечной группы. Характер регулярного представления. Разложение регулярного представления по полному набору неприводимых представлений.	2
16	2	Тождество Бернсайда. Ортонормированный базис групповой алгебры из матричных элементов полного набора унитарных неприводимых представлений. Ортонормированный базис центра групповой алгебры из характеров унитарных представлений.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Аксиомы группы. Простейшие следствия аксиом. Порядок группы и порядок элемента. Примеры групп. Таблица Кэли конечной группы.	2
2	1	Определение подгруппы, циклической подгруппы. Образующий элемент циклической подгруппы. Циклическая группа. Подгруппа циклической группы.	2
3	1	Определение гомоморфизма групп. Ядро и образ гомоморфизма. Мономорфизм, эпиморфизм, изоморфизм, автоморфизм. Сопряжение как автоморфизм. Таблица Кэли конечных групп. Теорема о изоморфности конечных циклических групп одного порядка. ИЗ-1	2
4	1	Перестановки степени n . Произведение перестановок. Обратная к перестановке. Группа S_n (перечисление всех перестановок группы, ее неабелевость, таблица Кэли, порядок элементов).	2
5	1	Реализация конечных групп μ_n , \mathbb{Z}_n , C_n как подгрупп S_n . Группы симметрии и группы вращений правильных многоугольников и их реализация как как подгрупп S_n .	2
6	1	Группы диэдра D_1 , D_2 , D_3 , D_4 . Четверная группа Клейна V_4 как группа вращений на 180° правильного тетраэдра вокруг осей, соединяющих середины скрещивающихся ребер. Группа симметрии тетраэдра. ИЗ-2	2
7	1	Цикловая структура перестановки. Определение цикла. Независимые циклы. Порядок цикла. Разложение перестановки в произведение независимых циклов. Транспозиция. Разложение перестановки в произведение транспозиций. Инверсия в перестановке. Знак инверсии. Основное свойство знака перестановки. Формула для знака перестановки. Знакопеременная группа A_n .	2
8	1	Правые и левые смежные классы группы по подгруппе. Сравнения по модулю подгруппы как отношение эквивалентности. Нахождение разбиения групп на смежные классы по подгруппе. Биекция между множествами правых и левых смежных классов по подгруппе. Примеры разбиений группы на смежные классы. Нахождения индекса подгруппы.	2
9	1	Нормальная подгруппа: эквивалентные определения нормальной подгруппы, примеры нормальных подгрупп, нормальность подгруппы индекса 2, нормальность A_n в S_n , пример не нормальной подгруппы, простые группы, пример простой группы. ИЗ-3	2

10	1	Примеры построения факторгрупп. Тест 1 "Основные определения теории групп"	2
11	1	Внешнее произведение групп. Свойства множителей во внешнем прямом произведении групп.	2
12	1	Разложение группы в прямое произведение подгрупп, внутреннее прямое произведение. Связь между внешним и внутренним прямыми произведениями. ИЗ-4	2
13	1	Неразложимые и разложимые группы. Примеры неразложимых групп. Неразложимость циклической групп порядка p^m , p -- простое число.	2
14	1	Разложимость циклической группы составного порядка. Теорема Фробениуса о структуре конечных абелевых групп. Описание конечных групп малых порядков.	2
15	1	Сопряженные элементы. Разложение группы на классы сопряженных элементов. Сопряжение в группе S_n . Сопряжение в группе $GL(n, \mathbb{C})$. ИЗ-5, П-1	2
16	1	КР-1 "Элементы теории групп".	2
17	2	Унитарные конечномерные пространства и унитарные операторы.	2
18	2	Линейное представление -- основные понятия (пространство представления, степень представления, операторы представления, матричные конечномерные представления). Стандартное представление группы S_3 .	2
19	2	Разбор теоретических вопросов: доказательство эквивалентности любого комплексного представления конечной группы унитарному представлению. Примеры построения унитарных представлений. ИЗ-6	2
20	2	Построение таблицы характеров конечных абелевых групп малых порядков.	2
21	2	Примеры приводимых и неприводимых представлений.	2
22	2	Приводимость стандартного представления группы S_3 . Разложение стандартного представления группы S_3 на неприводимые. ИЗ-7	2
23	2	Пространство $L(G)$. Пространство центральных функций $ZL(G)$. Базис, размерность и скалярное произведение на этих пространствах.	2
24	2	След оператора в конечномерном пространстве и его свойства. Характеры представлений и их свойства. ИЗ-8	2
25	2	Примеры нахождения характеров представлений.	2
26	2	Разбор теоретических вопросов: доказательство первой и второй леммы Шура о сплетающих операторах неприводимых представлений. ИЗ-9	2
27	2	Неприводимые представления абелевых групп. Тест 2 "Теория представлений. Основные определения"	2
28	2	Соотношения ортогональности для характеров и их следствия (доказать, что число неприводимых представлений конечной группы не превосходит числа классов сопряженных элементов группы; получить необходимое и достаточное условие неприводимости представления с помощью характера, получить формулу для кратности вхождения неприводимого представления в данное представление).	2
29	2	Регулярное представление конечной группы. Унитарность регулярного представления. Примеры построения регулярных представлений некоторых групп. ИЗ-10	2
30	2	Характер регулярного представления. Найти кратность вхождения неприводимого представления в регулярное представление. Получить как следствие тождество Бернсайда.	2
31	2	Ортонормированный базис в $L(G)$, $ZL(G)$. Вычисление числа неэквивалентных неприводимых представлений. П-2	2
32	2	Обзорное итоговое занятие КР-2 "Элементы теории представлений конечных групп"	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Выполнение индивидуальных заданий для самостоятельной работы	ЭУМД, осн.лит. 1, гл.1, гл.2, гл.3; осн. лит. 2, гл. II, гл. IV, гл. VI.	16
Выполнение домашних заданий	ЭУМД, осн. лит. 2, гл. II, пар.1, пар. 4-6; гл. IV, пар.1-3; гл. VI, пар. 3, пар. 5.	8
Подготовка к коллоквиуму на тему "Основные примеры групп"	ПУМД, осн. лит. 2, гл.1	4
Подготовка к дифференцированному зачету	ПУМД, осн. лит. 1, гл.1, пар 1.1-1.4, гл. 2, пар. 2.1-2.6; доп.лит. 1, гл. XII, с. 418-463; ЭУМД, доп.лит. 3, гл. 1, пар. 1-2, гл.2, пар.1-3.	20

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Групповая дискуссия	Практические занятия и семинары	Используется при проведении коллоквиума	1
Метод проектов	Практические занятия и семинары	Используется при выполнении индивидуальных заданий и защите их на практических занятиях	1

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Основные понятия и теоремы теории групп	ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной	Тест 1	Все

	сфере деятельности		
Все разделы	ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности	ИЗ-1	Все
Основные понятия и теоремы теории групп	ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности	Дифференцированный зачет.	Все
Основные понятия и теоремы теории групп	ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	КР-1	Все
Элементы теории представлений	ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности	Тест 2	Все
Элементы теории представлений	ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	КР-2	Все
Все разделы	ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности	ИЗ-2	Все
Все разделы	ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности	ИЗ-3	Все
Все разделы	ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности	ИЗ-4	Все
Все разделы	ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности	ИЗ-5	Все
Все разделы	ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности	ИЗ-6	Все
Все разделы	ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	ИЗ-7	Все
Все разделы	ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	ИЗ-8	Все
Все разделы	ОПК-4 способностью применять полученные	ИЗ-9	Все

	знания для анализа систем, процессов и методов		
Все разделы	ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	ИЗ-10	Все
Все разделы	ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности	П-1	Все
Все разделы	ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности	П-2	Все
Все разделы	ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	Дифференцированный зачет	Все

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Тест 1	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольная точка Т-1 проводится через портал Электронный ЮУрГУ. Продолжительность – 10 минут. Она содержит 10 вопросов по основным определениям теории групп. Каждый вопрос оценивается от 0 до 0,6 баллов следующим образом: 0,6 балла – дан верный ответ на вопрос; 0 баллов – в иных случаях. Вес мероприятия 0,06, максимальный балл 6.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Тест 2	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольная точка Т-2 проводится через портал Электронный ЮУрГУ. Продолжительность – 10 минут. Она содержит 10 вопросов по основным определениям теории представлений. Каждый вопрос оценивается от 0 до 0,6 баллов следующим образом: 0,6 балла – дан верный ответ на вопрос; 0 баллов – в иных случаях. Вес мероприятия 0,06, максимальный балл 6.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
КР-1	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольная точка КР-1 проводится на следующем занятии после завершения изучения первого раздела	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

	<p>«Элементы теории групп». Продолжительность – 2 академических часа. Она содержит 5 задач по следующим темам: основные определения теории групп, подгруппы и циклические группы, гомоморфизмы групп, симметрическая группа и теорема Кэли, цикловая структура перестановки, знакопеременная группа, смежные классы и теорема Лагранжа, нормальные подгруппы и факторгруппы, внешнее и внутреннее прямое произведение групп, классы сопряженных элементов. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке. Каждая задача оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом: 2 балла – задача решена и оформлена правильно; от 1 до 1,5 балла – в решении содержится не более одной негрубой ошибки, не повлиявшей на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; от 0,5 до 1 балл - в решении содержится ошибка, повлиявшая на общий ход решения задачи, но верно выбран метод решения задачи, задача решена более чем на 60%; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения. Вес мероприятия 0,1, максимальный балл 10.</p>	
<p>КР-2</p>	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольная точка КР-2 проводится на следующем занятии после завершения изучения второго раздела «Элементы теории представлений конечных групп». Продолжительность – 2 академических часа. Она содержит 4 задачи по следующим темам: линейные представления группы, ортогональные и унитарные представления, приводимые и неприводимые представления, характеры линейных представлений конечных групп, соотношения ортогональности Шура для конечных групп, регулярное представление группы и тождество Бернсайда. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке. Каждая задача оценивается от 0 до 2,5 баллов следующим образом: 2,5 балла – задача решена и оформлена правильно; от 1,5 до 2,5 балла – в решении содержится не более одной негрубой ошибки, не повлиявшей на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; от 0,5 до 1,5 балл - в решении</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>

	содержится ошибка, повлиявшая на общий ход решения задачи, но верно выбран метод решения задачи, задача решена более чем на 60%; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения. Вес мероприятия 0,1, максимальный балл 10.	
П-1	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольная точка П1 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на занятиях №№1–15 текущего семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий и процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач у доски, решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Максимальный балл составляет 4. Используется следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%. Вес мероприятия 0,04, максимальный балл 4.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
П-2	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольная точка П1 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на занятиях №№16–31 текущего семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий и процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач у доски, решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Максимальный балл составляет 4. Используется следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%. Вес мероприятия 0,04, максимальный балл 4.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
ИЗ-1	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольная точка ИЗ-1 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале семестра. Вариант определяется порядковым	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

	<p>номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце пятой недели текущего семестра. Контрольная точка содержит 1 задачу по какой-либо из тем, изученных в течение занятий №№1–3. Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. Каждая задача оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом: 2 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 1 балл – задача решена в целом правильно, но содержится более двух негрубых ошибок, запись решения последовательная и математически грамотная; 0 баллов – в остальных случаях. Вес мероприятия 0,02, максимальный балл 2.</p>	
<p>ИЗ-2</p>	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольная точка ИЗ-2 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале семестра. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце пятой недели текущего семестра. Контрольная точка содержит 1 задачу по какой-либо из тем, изученных в течение занятий №№3–6. Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. Каждая задача оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом: 2 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 1 балл – задача решена в целом правильно, но содержится более двух негрубых ошибок, запись решения последовательная и математически грамотная; 0 баллов – в остальных случаях. Вес мероприятия 0,02, максимальный балл 2.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
<p>ИЗ-3</p>	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за</p>

	<p>оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольная точка ИЗ-3 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале семестра. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце пятой недели текущего семестра. Контрольная точка содержит 1 задачу по какой-либо из тем, изученных в течение занятий №№6–9. Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. Каждая задача оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом: 2 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 1 балл – задача решена в целом правильно, но содержится более двух негрубых ошибок, запись решения последовательная и математически грамотная; 0 баллов – в остальных случаях. Вес мероприятия 0,02, максимальный балл 2.</p>	<p>мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
ИЗ-4	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольная точка ИЗ-4 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале семестра. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце пятой недели текущего семестра. Контрольная точка содержит 1 задачу по какой-либо из тем, изученных в течение занятий №№9–12. Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. Каждая задача оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом: 2 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 1 балл – задача решена в целом правильно, но содержится более двух негрубых ошибок,</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>

	<p>запись решения последовательная и математически грамотная; 0 баллов – в остальных случаях. Вес мероприятия 0,02, максимальный балл 2.</p>	
ИЗ-5	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольная точка ИЗ-5 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале семестра. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце пятой недели текущего семестра. Контрольная точка содержит 1 задачу по какой-либо из тем, изученных в течение занятий №№12–15. Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. Каждая задача оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом: 2 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 1 балл – задача решена в целом правильно, но содержится более двух негрубых ошибок, запись решения последовательная и математически грамотная; 0 баллов – в остальных случаях. Вес мероприятия 0,02, максимальный балл 2.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
ИЗ-6	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольная точка ИЗ-6 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале семестра. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце пятой недели текущего семестра. Контрольная точка содержит 1 задачу по какой-либо из тем, изученных в течение занятий №№15–19. Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. Каждая задача оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом: 2 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>

	<p>ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 1 балл – задача решена в целом правильно, но содержится более двух негрубых ошибок, запись решения последовательная и математически грамотная; 0 баллов – в остальных случаях. Вес мероприятия 0,02, максимальный балл 2.</p>	
ИЗ-7	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольная точка ИЗ-7 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале семестра. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце пятой недели текущего семестра. Контрольная точка содержит 1 задачу по какой-либо из тем, изученных в течение занятий №№19–22. Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. Каждая задача оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом: 2 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 1 балл – задача решена в целом правильно, но содержится более двух негрубых ошибок, запись решения последовательная и математически грамотная; 0 баллов – в остальных случаях. Вес мероприятия 0,02, максимальный балл 2.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
ИЗ-8	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольная точка ИЗ-8 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале семестра. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце пятой недели текущего семестра. Контрольная точка содержит 1 задачу по какой-либо из тем, изученных в течение занятий №№22–24. Студент должен самостоятельно решить задачи,</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>

	<p>привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. Каждая задача оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом: 2 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 1 балл – задача решена в целом правильно, но содержится более двух негрубых ошибок, запись решения последовательная и математически грамотная; 0 баллов – в остальных случаях. Вес мероприятия 0,02, максимальный балл 2.</p>	
ИЗ-9	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольная точка ИЗ-9 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале семестра. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце пятой недели текущего семестра. Контрольная точка содержит 1 задачу по какой-либо из тем, изученных в течение занятий №№24–26. Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. Каждая задача оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом: 2 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 1 балл – задача решена в целом правильно, но содержится более двух негрубых ошибок, запись решения последовательная и математически грамотная; 0 баллов – в остальных случаях. Вес мероприятия 0,02, максимальный балл 2.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
ИЗ-10	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольная точка ИЗ-10 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале семестра. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>

	<p>выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце пятой недели текущего семестра. Контрольная точка содержит 1 задачу по какой-либо из тем, изученных в течение занятий №№26–29.</p> <p>Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. Каждая задача оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом: 2 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 1 балл – задача решена в целом правильно, но содержится более двух негрубых ошибок, запись решения последовательная и математически грамотная; 0 баллов – в остальных случаях. Вес мероприятия 0,02, максимальный балл 2.</p>	
<p>Дифференцированный зачет.</p>	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Рейтинг обучающегося по каждому мероприятию, проведенному в рамках текущего контроля, рассчитывается как процент набранных данным студентом баллов на контрольном мероприятии от максимально возможных баллов за данное мероприятие.</p> <p>Рейтинг обучающегося по текущему контролю определяется как средний рейтинг обучающегося по всем контрольно-рейтинговым мероприятиям с учетом их веса.</p> <p>Весы задаются преподавателем при планировании контрольно-рейтинговых мероприятий на текущий семестр. До экзамена допускается студент, у которого контрольные точки ИЗ-1–ИЗ-10 зачтены. При необходимости, получение зачетов по контрольным точкам ИЗ-1–ИЗ-10 производится на аудиторной защите, добор баллов – при переписывании контрольных точек Т-1, Т-2, КР-1, КР-2, а также другими способами, определенными преподавателем. График устанавливается преподавателем.</p> <p>Дифференцированный зачет проводится в письменной форме. На решение отводится 180 минут. Зачетный билет билет содержит 2 теоретические задачи и 2 практические задачи. Каждая задача максимально оценивается в 10 баллов. Шакала оценивания ответа на теоретический вопрос: 10 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; от 9</p>	<p>Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85–100%</p> <p>Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75–84%</p> <p>Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60–74%</p> <p>Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0–59%</p>

	<p>до 8 баллов – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе нет; от 6 до 7 баллов – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки; от 4 до 5 баллов – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки; от 1 до 3 баллов – ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа; 0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений. Шкала оценивание ответа на практический вопрос: 10 баллов – задача решена правильно и полностью, ошибок нет; от 9 до 8 баллов – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 арифметические ошибки, получен ответ; от 6 до 7 баллов – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ; от 4 до 5 баллов – выбран верный метод решения задачи, в ходе решения сделаны более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 60% задачи; от 1 до 3 баллов – задание решено не полностью (не менее 40% решения) или в решении не более грубых ошибок; 0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения или сделано более 2 грубых ошибок.</p> <p>Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание.</p> <p>По результатам проверки экзаменационной работы и собеседования после подсчета суммы баллов, рассчитывается рейтинг обучающегося по промежуточной аттестации как процент набранных на экзамене баллов данным студентом от максимально возможных баллов за экзамен (40). Рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается по результатам работы в семестре и оценки за экзамен. Вес мероприятия 0,4, максимальный балл 40.</p>	
--	--	--

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Тест 1	Тест 1.txt
Тест 2	Тест 2.txt
КР-1	КР1.pdf
КР-2	КР2.pdf
П-1	Упражнения по ТГ.pdf

П-2	Упражнения по ТГ.pdf
ИЗ-1	ИЗ-1.pdf
ИЗ-2	ИЗ-2.pdf
ИЗ-3	ИЗ-3.pdf
ИЗ-4	ИЗ-4.pdf
ИЗ-5	ИЗ-5.pdf
ИЗ-6	ИЗ-6.pdf
ИЗ-7	ИЗ-7.pdf
ИЗ-8	ИЗ-8.pdf
ИЗ-9	ИЗ-9.pdf
ИЗ-10	ИЗ-10.pdf
Дифференцированный зачет.	Диф_зачет.pdf

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Курош, А. Г. Теория групп Учеб. для мат. специальностей А. Г. Курош. - 4-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2005. - 648 с.

б) дополнительная литература:

1. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика Т. 3 Квантовая механика. Нерелятивистская теория В 10 т.: Учеб. пособие для физ. спец. ун-тов. - 4-е изд., испр. - М.: Наука, 1989. - 768 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Journal of group theory. Berlin ; New York : Walter de Gruyter, 2007-
2. Успехи математических наук
3. Алгебра и анализ
4. Успехи физических наук

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Задачник по теории групп: Учебное пособие для вузов по специальности "Математика" / В.А. Белоногов. М.: Наука, 2000, 237 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кострикин А.И., Введение в алгебру. Часть 3. Основные структуры, Изд-во "Физматлит", 2001, 272 с. https://e.lanbook.com/book/59284
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ляпин Е.С., Айзенштат А.Я., Лесохин М.М., Упражнения по теории групп, Изд-во "Лань", 2010, 272 с. https://e.lanbook.com/book/44674
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Наймарк М.А., Теория представлений групп. Изд-во: "Физматлит", 2010, 576 с. https://e.lanbook.com/book/2751

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Maple 13(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	607 (16)	компьютерная техника с предустановленными системами компьютерной математики
Лекции	607 (16)	компьютерная техника с предустановленными системами компьютерной математики