

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Теория групп»**

**Шифр и направление подготовки:** 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Профиль подготовки бакалавра:** математика и информатика

**Форма обучения:** очная

**Выпускающая кафедра:** Педагогического и психолого-педагогического образования

**Кафедра-разработчик рабочей программы:** Прикладной математики и информатики

Год набора 2019

Семестр	Трудоемкость (час./зет.)	Лекцион. занятий, (час.)	Практич. занятий, (час.)	Лаборат. занятий, (час.)	СРС, (час.)	КР/КП	КРЗ	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
<b>ОФО</b>								
7	108/3	24	24	0	60	-	-	зачет
8	108/3	18	36	0	54	-	-	зачет
9	216/6	16	34	0	139	+	-	экзамен(27)
<b>Итого:</b>	<b>432/12</b>	<b>58</b>	<b>94</b>	<b>0</b>	<b>253</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>зачет, экзамен (27)</b>

Сочи, 2019 г.

Рабочая программа по дисциплине «Теория групп» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 3++ по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата), утвержденный приказом № 125 от 22.02.2018 г. Министерства образования и науки Российской Федерации.

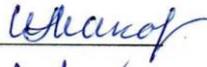
Рабочую программу составил:

Иванова М.Н., ст. преподаватель каф. ПМиИ 

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА**

на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол № 1 от «31» августа 2019 г.

Заведующий кафедрой  Макарова И.Л.

Руководитель ОПОП  Иванов И.А.

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методического совета направления 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Протокол № 1 от «31» августа 2019 г.

Председатель УМСН  Иванов И.А.

Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям

Отдел качества образования и методического обеспечения

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа переутверждена на 2020/-2021 учебный год, протокол №1 заседания кафедры от «31» августа 2020 г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

*Дополнений и изменений нет.*

Рабочая программа переутверждена на 2021/-2022 учебный год, протокол №1 заседания кафедры от «31» августа 2021 г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

*Дополнений и изменений нет.*

Рабочая программа переутверждена на 2022/-2023 учебный год, протокол №1 заседания кафедры от «30» августа 2022 г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

*Дополнений и изменений нет.*

## Оглавление

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ .....	5
3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
4.1 Тематический план дисциплины .....	10
4.1.1 Лекционные занятия .....	12
4.1.2 Практические занятия .....	15
4.1.3 Лабораторные занятия .....	22
4.1.4 Самостоятельная работа студента.....	22
4.1.5 Интерактивные формы занятий .....	27
4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	28
4.2.1 Литература .....	28
4.2.2 Учебно-методические материалы и пособия, нормативные документы.....	28
4.2.3 Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники .....	28
4.3 Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.....	30
5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	31
5.1 Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины «Теория функций комплексного переменного» .....	31
5.2 Организация самостоятельной работы студента по дисциплине.....	32
5.3 Особенности преподавания дисциплины.....	33
5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	34
5.5. Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	34

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины «Теория групп» является: знакомство с первоначальными понятиями теории групп и теоретико-групповыми методами; изучение некоторых теоретико-групповых конструкций, являющихся основой теории групп; приобретение навыков в решении задач теории групп; осознание прикладного характера математики.

**Задачи** дисциплины «Теория групп»:

- формирование у студентов системы представлений о понятиях и фактах дисциплины «Теория групп»;
- формирование у студентов системы представлений об теоретико-групповых методах и возможностях их применения;
- формирование представлений о важности (необходимости) изучения теории групп для осуществления будущей профессиональной деятельности;
- современное базовое теоретическое обоснование обязательных разделов курса алгебры, необходимых для формирования компетенций обучаемого;
- формирование уровня математической культуры, достаточный для осознанной ориентации в многообразии учебной литературы по школьному и вузовскому курсу алгебры.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ

Дисциплина «Теория групп» – относится к обязательной части Блока 1 дисциплин учебного плана.

В таблице 1 представлены межпредметные связи дисциплины «Теория групп».

**МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Дисциплины, участвующие в формировании компетенции</b>
<p>УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>Основы проектной деятельности Математика Информатика Математическая логика и теория алгоритмов Физика Алгебра Абстрактная и компьютерная алгебра Вводный курс математики Математический анализ Дифференциальные уравнения Теория функций действительного переменного Теория функций комплексного переменного Уравнения математической физики Аналитическая геометрия Геометрия</p>

<p>ОПК-8 способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</p>	<p>Возрастная психология Возрастная анатомия, физиология и гигиена Математическая логика и теория алгоритмов Физика Алгебра Абстрактная и компьютерная алгебра Вводный курс математики Математический анализ Дифференциальные уравнения Теория функций действительного переменного Теория функций комплексного переменного Уравнения математической физики Аналитическая геометрия Геометрия</p>
---	--

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2

Компетенции и индикаторы их достижения		В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
<b>Универсальные компетенции</b>		
<p>УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1 Демонстрирует знание принципов сбора, отбора и обобщения информации, методологии системного подхода для решения профессиональных задач</p>	<p>З-УК-1.1 Знать принципы сбора, отбора и обобщения информации, методологии системного подхода для решения профессиональных задач; У-УК-1.1 Уметь логически грамотно конструировать математические предложения (в том числе теоремы) и определения, анализировать их логическое строение, записывать символически и наоборот, переводить символическую запись на естественный язык; Н-УК-1.1 Владеть основными методами доказательства теорем;</p>

	<p>УК-1.2 Анализирует и систематизирует разнородные данные, осуществляет процедуры анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности</p>	<p>З-УК-1.2 Знать логические нормы математического языка, основные законы логики; У-УК-1.2 Уметь анализировать и систематизировать разнородные данные, осуществлять процедуры анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности; Н-УК-1.2 Владеть основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом;</p>
	<p>УК-1.3 Применяет навыки научного поиска и практической работы с источниками информации; методами принятия решений</p>	<p>З-УК-1.3 Знать логические правила построения математических рассуждений (доказательств); У-УК-1.3 Уметь применять навыки научного поиска и практической работы с источниками информации; Н1-УК-1.3 Владеть навыками научного поиска и практической работы с источниками информации; Н2-УК-1.3 Владеть методами принятия решений;</p>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
<p>ОПК-8 способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</p>	<p>ОПК-8.1 Демонстрирует знания особенностей педагогической деятельности; требований к субъектам педагогической деятельности; результатов научных исследований в сфере педагогической деятельности</p>	<p>З-ОПК-8.1 Знать принципы использования языка, средств, методов и моделей теории групп; У-ОПК-8.1 Уметь решать классические задачи теории групп; Н-ОПК-8.1 Владеть методикой и техникой решения задач теории групп; языком математики; культурой математического мышления;</p>

	<p>ОПК-8.2 Использует современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности</p>	<p>З-ОПК-8.2 Знать основные понятия курса; У-ОПК-8.2 Уметь использовать методы теории групп при изучении дисциплин профессиональной направленности; Н-ОПК-8.2 Владеть навыками решения задач теории групп различными методами и алгоритмами;</p>
	<p>ОПК-8.3 Применяет методы, формы и средства педагогической деятельности; осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований</p>	<p>З-ОПК-8.3 Знать методы, формы и средства педагогической деятельности; У-ОПК-8.3 Уметь применять методы, формы и средства педагогической деятельности; Н-ОПК-8.3 Владеть арсеналом методов теории групп, который необходим для использования в педагогической деятельности;</p>

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Тематический план дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **Ошибка! Источник ссылки не найден.** зачетных единицы, **Ошибка! Источник ссылки не найден.** ч.

№ раздела, темы	Наименование модуля (раздела, темы) дисциплины	ОФО					
		Всего часов	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Контроль
<b>7 семестр</b>							
1.	Отображения множеств	18	4	4	-	10	
2.	Подгруппа	18	4	4	-	10	
3.	Циклические группы	18	4	4	-	10	
4.	Смежные классы группы	18	4	4	-	10	
5.	Нормальная подгруппа, факторгруппа	18	4	4	-	10	
6.	Гомоморфизмы групп	18	4	4	-	10	
<b>Зачет</b>		-					-
<b>8 семестр</b>							
1.	Идеалы колец. Фактор-кольцо	12	2	4	-	6	
2.	Изоморфизмы и гомоморфизмы колец	12	2	4	-	6	
3.	Кольца многочленов от одной переменной	12	2	4	-	6	
4.	Многочлены над полем	12	2	4	-	6	
5.	Кольца многочленов от нескольких переменных	12	2	4	-	6	
6.	Лексикографическое упорядочение членов многочлена	12	2	4	-	6	
7.	Многочлен над полем комплексных чисел	12	2	4	-	6	
8.	Многочлен над полем действительных чисел	12	2	4	-	6	
9.	Многочлен над полем рациональных чисел	12	2	4	-	6	
<b>Зачет</b>		-					-
<b>9 семестр</b>							
1.	Алгебраическое расширение поля	18	2	4	-	12	

2.	Алгебраические уравнения в радикалах	19	2	4	-	13	
3.	Линейные отображения векторных пространств	21	2	6	-	13	
4.	Линейные операторы	19	2	4	-	13	
5.	Линейные операторы	19	2	4	-	13	
6.	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора	19	2	4	-	13	
7.	Алгоритм приведения вещественной квадратичной формы к каноническому виду	19	2	4	-	13	
8.	Аффинное преобразование точечного евклидова пространства	19	2	4	-	13	
9.	Курсовая работа	36	-	-	-	36	
<b>Экзамен</b>		<b>27</b>					<b>27</b>
<b>ИТОГО:</b>		<b>432</b>	<b>58</b>	<b>94</b>	<b>0</b>	<b>253</b>	<b>27</b>

#### 4.1.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование модуля	Краткое содержание занятия	Объем, часов	Формируемые ЗУН	Ссылки на литературу
<b>7 семестр</b>					
1.	Отображения множеств	Отображения множеств, их виды и примеры. Умножение (композиция) отображений, ассоциативность. Симметрический моноид преобразований множества. Симметрическая группа подстановок множества.	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-3]
2.	Подгруппа	Таблица Кэли для группы. Подгруппа, критерий подгруппы.	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-3]
3.	Циклические группы	Циклические группы и их подгруппы. Знакопеременная группа подстановок.	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-3]
4.	Смежные классы группы	Смежные классы группы по подгруппе. Разбиение группы на смежные классы по подгруппе, теорема Лагранжа.	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-3]
5.	Нормальная подгруппа, факторгруппа	Нормальная подгруппа, примеры. Факторгруппа, примеры.	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-3]
6.	Гомоморфизмы групп	Гомоморфизмы групп, их виды. Основная теорема о гомоморфизмах групп. Представление конечной группы подстановками.	4	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-3]

**8 семестр**

1.	Идеалы колец. Фактор-кольцо	Идеалы колец, классы вычетов по идеалу и их свойства. Фактор-кольцо.	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-3]
2.	Изоморфизмы и гомоморфизмы колец	Изоморфизмы колец. Гомоморфизмы колец. Теорема о гомоморфизмах.	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-3]
3.	Кольца многочленов от одной переменной	Понятие кольца многочленов от одной переменной. Корень многочлена. Теорема Безу и схема Горнера. Алгебраическое и функциональное равенство многочленов.	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-3]
4.	Многочлены над полем	Теорема о делении с остатком для многочленов над полем. Неприводимые многочлены, разложение многочлена над полем в произведение неприводимых множителей и его единственность. Каноническое разложение многочлена над полем.	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-3]
5.	Кольца многочленов от нескольких переменных	Понятие кольца многочленов от нескольких переменных. Степень многочлена и ее свойства.	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-3]
6.	Лексикографическое упорядочение членов многочлена	Лексикографическое упорядочение членов многочлена. Симметрические многочлены.	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-3]
7.	Многочлен над полем комплексных чисел	Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Каноническое разложение многочлена над полем комплексных чисел. Формулы Виета.	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-3]

8.	Многочлен над полем действительных чисел	Сопряженность мнимых корней многочлена с действительными коэффициентами. Каноническое разложение многочлена над полем действительных чисел.	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-3]
9.	Многочлен над полем рациональных чисел	Рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами. Признак неприводимости многочлена над полем рациональных чисел (критерий Эйзенштейна).	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-3]
<b>9 семестр</b>					
1.	Алгебраическое расширение поля	Простое алгебраическое расширение поля и его строение, конечные расширения полей. Составное алгебраическое расширение поля.	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-3]
2.	Алгебраические уравнения в радикалах	Разрешимость алгебраических уравнений в радикалах. Применение теории расширений полей к исследованию разрешимости задач на построение с помощью циркуля и линейки.	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-3]
3.	Линейные отображения векторных пространств	Понятие о линейных отображениях векторных пространств, простейшие свойства линейных отображений.	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-3]
4.	Линейные операторы	Понятие и простейшие свойства линейных операторов. Матрица линейного оператора относительно данного базиса.	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-3]
5.	Связь между матрицами линейных операторов относительно	Связь между матрицами линейных операторов относительно различных базисов.	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-3]

	различных базисов.				
6.	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Приведение матрицы к диагональному виду.	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-3]
7.	Алгоритм приведения вещественной квадратичной формы к каноническому виду	Алгоритм приведения вещественной квадратичной формы к каноническому виду с помощью ортогонального преобразования переменных.	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-3]
8.	Аффинное преобразование точечного евклидова пространства	Представление аффинного преобразования точечного евклидова пространства в виде композиции движения и сжатий вдоль взаимно перпендикулярных направлений.	2	З-УК-1.1, З-УК-1.2, З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3	[1-3]
<b>Итого:</b>			<b>58</b>		

#### 4.1.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование модуля	Краткое содержание занятия	Объем, часов	Формируемые ЗУН	Ссылки на литературу
-------	---------------------	----------------------------	--------------	-----------------	----------------------

**7 семестр**

1.	Отображения множеств	Вычисления в симметрическом моноиде преобразований и в симметрической группе подстановок $n$ -й степени.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
2.	Подгруппа	Построение таблицы Кэли данной группы подстановок. Подгруппа, применение критерия подгруппы.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
3.	Циклические группы	Нахождение подгрупп циклических групп заданного порядка.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
4.	Смежные классы группы	Разбиения некоторых групп на левые или правые смежные классы по подгруппе.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
5.	Нормальная подгруппа, факторгруппа	Нахождение нормальных подгрупп некоторых групп подстановок, построение фактор-групп.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-	[1-3]

				ОПК-8.3	
6.	Гомоморфизмы групп	Гомоморфизмы групп и нормальные делители. Решение задач	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
<b>8 семестр</b>					
1.	Идеалы колец. Фактор-кольцо	Нахождение идеалов колец, классов вычетов по идеалу. Фактор-кольцо.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
2.	Изоморфизмы и гомоморфизмы колец	Изоморфизмы колец. Гомоморфизмы колец. Решение задач	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
3.	Кольца многочленов от одной переменной	Алгебраическое и функциональное равенство многочленов. Теорема о делении с остатком для многочленов над полем от одной переменной.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
4.	Многочлены над полем	Неприводимые многочлены, разложение многочлена над полем в произведение неприводимых множителей и его единственность. Каноническое разложение многочлена над	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-	[1-3]

		полем.		1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	
5.	Кольца многочленов от нескольких переменных	Кольца многочленов от нескольких переменных. Степень многочлена и ее свойства. Решение задач	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
6.	Лексикографическое упорядочение членов многочлена	Лексикографическое упорядочение членов многочлена. Симметрические многочлены.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
7.	Многочлен над полем комплексных чисел	Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Каноническое разложение многочлена над полем комплексных чисел. Формулы Виета. Сопряженность мнимых корней многочлена с действительными коэффициентами.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
8.	Многочлен над полем действительных чисел	Каноническое разложение многочлена над полем действительных чисел.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
9.	Многочлен над полем	Рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2,	[1-3]

	рациональн ых чисел			У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	
<b>9 семестр</b>					
1.	Алгебраическое расширение поля	Применение теории расширений полей к исследованию разрешимости задач на построение с помощью циркуля и линейки.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
2.	Алгебраические уравнения в радикалах	Разрешимость алгебраических уравнений в радикалах.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
3.	Линейные отображения векторных пространств	Нахождение матрицы линейного отображения в заданных базисах, изменение ее при переходе к другим базисам. Отыскание характеристического многочлена квадратной матрицы.	3	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
4.	Линейные отображения векторных пространств	Применение теоремы Гамильтона – Кэли к вычислению обратной матрицы.	3	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]

5.	Линейные операторы	Нахождение собственных значений и собственных векторов линейного оператора.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
6.	Связь между матрицами линейных операторов относительно различных базисов.	Вычисление минимального многочлена матрицы (линейного оператора).	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
7.	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Приведение матрицы к диагональному виду.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
8.	Алгоритм приведения вещественной квадратичной формы к каноническому виду	Отработка алгоритма приведения вещественной квадратичной формы к каноническому виду с помощью ортогонального преобразования переменных.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
9.	Аффинное преобразование точечного	Представление аффинного преобразования точечного евклидова пространства в виде композиции движения и сжатий вдоль взаимно перпендикулярных направлений.	4	У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-	[1-3]

	евклидова пространства			ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н- ОПК-8.3	
	<b>Итого:</b>		<b>94</b>		

### 4.1.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

### 4.1.4 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Наименование модуля	Объем, часов	Вид СРС	Формируемые ЗУН	Ссылки на литературу
<b>7 семестр</b>					
1.	Отображения множеств	10	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	З-УК-1.1, З-УК-1.2 З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3, У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
2.	Подгруппа	10	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	З-УК-1.1, З-УК-1.2 З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3, У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
3.	Циклические группы	10	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	З-УК-1.1, З-УК-1.2 З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3, У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]

4.	Смежные классы группы	10	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	З-УК-1.1, З-УК-1.2 З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3, У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
5.	Нормальная подгруппа, факторгруппа	10	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	З-УК-1.1, З-УК-1.2 З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3, У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
6.	Гомоморфизмы групп	10	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	З-УК-1.1, З-УК-1.2 З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3, У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
<b>8 семестр</b>					
1.	Идеалы колец. Фактор-кольцо	6	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	З-УК-1.1, З-УК-1.2 З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3, У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
2.	Изоморфизмы и гомоморфизмы колец	6	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	З-УК-1.1, З-УК-1.2 З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3, У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-	[1-3]

				ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	
3.	Кольца многочленов от одной переменной	6	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	З-УК-1.1, З-УК-1.2 З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3, У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
4.	Многочлены над полем	6	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	З-УК-1.1, З-УК-1.2 З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3, У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
5.	Кольца многочленов от нескольких переменных	6	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	З-УК-1.1, З-УК-1.2 З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3, У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
6.	Лексикографическое упорядочение членов многочлена	6	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	З-УК-1.1, З-УК-1.2 З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3, У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]

7.	Поле комплексных чисел	6	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	З-УК-1.1, З-УК-1.2 З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3, У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
8.	Многочлен над полем действительных чисел	6	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	З-УК-1.1, З-УК-1.2 З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3, У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
9.	Многочлен над полем рациональных чисел	6	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	З-УК-1.1, З-УК-1.2 З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3, У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
<b>9 семестр</b>					
1.	Алгебраическое расширение поля	12	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	З-УК-1.1, З-УК-1.2 З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3, У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
2.	Алгебраические уравнения в радикалах	13	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	З-УК-1.1, З-УК-1.2 З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3, У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-	[1-3]

				ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	
3.	Линейные отображения векторных пространств	13	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	З-УК-1.1, З-УК-1.2 З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3, У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
4.	Линейные операторы	13	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	З-УК-1.1, З-УК-1.2 З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3, У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
5.	Связь между матрицами линейных операторов относительно различных базисов.	13	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	З-УК-1.1, З-УК-1.2 З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3, У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
6.	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора	13	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	З-УК-1.1, З-УК-1.2 З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3, У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]

7.	Алгоритм приведения вещественной квадратичной формы к каноническому виду	13	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	З-УК-1.1, З-УК-1.2 З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3, У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
8.	Аффинное преобразование точечного евклидова пространства	13	Проработка и изучение учебного материала лекционных и практических занятий	З-УК-1.1, З-УК-1.2 З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3, У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
9.	Курсовая работа	36	Подготовка к курсовой работе	З-УК-1.1, З-УК-1.2 З-УК-1.3, З-ОПК-8.1, З-ОПК-8.2, З-ОПК-8.3, У-УК-1.1, У-УК-1.2, У-УК-1.3, У-ОПК-8.1, У-ОПК-8.2, У-ОПК-8.3, Н-УК-1.1, Н-УК-1.2, Н1-УК-1.3, Н2-УК-1.3, Н-ОПК-8.1, Н-ОПК-8.2, Н-ОПК-8.3	[1-3]
<b>Итого:</b>		Ошибка! Источник ссылки не найден.			

#### 4.1.5 Интерактивные формы занятий

Занятия в интерактивной форме в соответствии с учебным планом не предусмотрены.

## 4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 4.2.1 Литература

1. Ведерников, В. А. Элементы теории групп : учебное пособие / В. А. Ведерников, Е. Н. Демина. — Москва : Московский городской педагогический университет, 2013. — 124 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/26668.html> (дата обращения: 10.07.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Щучкин, Н. А. Введение в теорию n-групп : монография / Н. А. Щучкин. — Волгоград : Волгоградский государственный социально-педагогический университет, «Перемена», Принт, 2019. — 235 с. — ISBN 978-5-94424-275-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89504.html> (дата обращения: 10.07.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Царев, А. В. Основы теории абелевых групп : учебное пособие / А. В. Царев. — Москва : Прометей, 2012. — 66 с. — ISBN 978-5-7042-2317-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/18597.html> (дата обращения: 10.07.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### 4.2.2 Учебно-методические материалы и пособия, нормативные документы

### 4.2.3 Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники

1. <http://www.mathnet.ru.ru/> - общероссийский математический портал;
2. <http://www.bymath.net/studyguide/fun/sec/fun9.htm> - элементарная математика;
3. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование».

Обучающимся обеспечивается доступ к базам данных и библиотечным фондам СГУ. Доступен оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами и организациями с соблюдением требований законодательства Российской Федерации об интеллектуальной собственности и международных договоров Российской Федерации в области интеллектуальной собственности, а также обеспечивается доступ обучающихся к информационным справочным и поисковым системам.

В частности, обеспечивается доступ к следующим электронно-библиотечным системам и базам данных:

1. Электронная библиотека Сочинского государственного университета [Электронный ресурс]: база данных. — Электрон. дан. — Сочи, [2017]. — Режим доступа: <http://lib.sutr.ru/>, свободный. — Загл. с экрана.
2. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека / Компания «Научная электронная библиотека» (eLIBRARY.RU). — Электрон. дан. — Москва, [2000-]. — Режим доступа: <https://elibrary.ru/>, требуется регистрация. — Загл. с экрана.
3. IPRbooks [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система / ЭБС IPRbooks ; ООО «Ай Пи Эр Медиа», электронное периодическое

издание «www.iprbookshop.ru». – Электрон. дан. – Саратов, [2010-]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю. – Загл. с экрана.

4. Polpred.com Обзор СМИ [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / Г. Вачнадзе, ООО «ПОЛПРЕД Справочники». – Электрон. дан. – Москва, [1997-]. – Режим доступа <https://polpred.com/>, по подписке. – Загл. с экрана.

5. ScienceDirect [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных / издательство Elsevier. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/>, по подписке. – Загл. с экрана.

6. SpringerNature [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных / Springer Nature Switzerland AG. Part of Springer Nature. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://link.springer.com/>, по подписке. – Загл. с экрана.

7. Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ЭБС Znanium.com, ООО «Научно-издательский центр Инфра-М». – Электрон. дан. – Москва, [2011-]. – Режим доступа: <http://znanium.com/>, по паролю. – Загл. с экрана.

8. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания «КонсультантПлюс». – Москва, [1997-]. – Режим доступа: локальная сеть СГУ, по паролю. – Загл. с экрана.

9. Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс]: Федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ. – Электрон. дан. – Москва, [2004-]. – Режим доступа: <https://rusneb.ru>, по паролю. – Загл. с экрана.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины соответствует библиотечному фонду СГУ.

Зав. библиотекой СГУ



Е.С. Мысина

### 4.3 Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Содержание материалов для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине приведены в прилагаемом к данной рабочей программе ФОС по дисциплине.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

- вопросы для устного опроса;
- вопросы для зачета, экзамена;
- комплекты билетов с заданиями;
- темы курсовых работ.

#### Примерные вопросы к зачетам и экзамену по курсу «Теория групп» 7 семестр

1. Отображения множеств, их виды.
2. Умножение (композиция) отображений, ассоциативность.
3. Симметрический моноид преобразований множества.
4. Симметрическая группа подстановок множества.
5. Таблица Кэли для группы
6. Подгруппа, критерий подгруппы.
7. Циклические группы и их подгруппы.
8. Знакопеременная группа подстановок.
9. Смежные классы группы по подгруппе.
10. Разбиение группы на смежные классы по подгруппе.
11. Теорема Лагранжа.
12. Нормальная подгруппа.
13. Факторгруппа.
14. Гомоморфизмы групп, их виды.
15. Основная теорема о гомоморфизмах групп.

#### 8 семестр

1. Идеалы колец, классы вычетов по идеалу и их свойства.
2. Фактор-кольцо.
3. Изоморфизмы колец.
4. Гомоморфизмы колец.
5. Теорема о гомоморфизмах.
6. Понятие кольца многочленов от одной переменной.
7. Корень многочлена.
8. Теорема Безу и схема Горнера.
9. Алгебраическое и функциональное равенство многочленов.
10. Теорема о делении с остатком для многочленов над полем.
11. Неприводимые многочлены, разложение многочлена над полем в произведение неприводимых множителей и его единственность.
12. Каноническое разложение многочлена над полем.
13. Понятие кольца многочленов от нескольких переменных.
14. Степень многочлена и ее свойства.
15. Лексикографическое упорядочение членов многочлена.
16. Симметрические многочлены.
17. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел.

18. Каноническое разложение многочлена над полем комплексных чисел. Формулы Виета.
19. Сопряженность мнимых корней многочлена с действительными коэффициентами.
20. Каноническое разложение многочлена над полем действительных чисел.
21. Рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами.
22. Признак неприводимости многочлена над полем рациональных чисел (критерий Эйзенштейна).

### **9 семестр**

1. Простое алгебраическое расширение поля и его строение, конечные расширения полей.
2. Составное алгебраическое расширение поля.
3. Разрешимость алгебраических уравнений в радикалах.
4. Применение теории расширений полей к исследованию разрешимости задач на построение с помощью циркуля и линейки.
5. Понятие о линейных отображениях векторных пространств, простейшие свойства линейных отображений.
6. Понятие и простейшие свойства линейных операторов.
7. Матрица линейного оператора относительно данного базиса.
8. Связь между матрицами линейных операторов относительно различных базисов.
9. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
10. Приведение матрицы к диагональному виду.
11. Алгоритм приведения вещественной квадратичной формы к каноническому виду с помощью ортогонального преобразования переменных.
12. Представление аффинного преобразования точечного евклидова пространства в виде композиции движения и сжатий вдоль взаимно перпендикулярных направлений.

## **5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины «Теория групп»**

Комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих обучающимся оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины, сегментируется по видам учебно-познавательной деятельности обучающихся.

Чтобы освоить учебный материал учебной дисциплины, необходимо регулярно посещать все занятия, не опаздывать к началу занятий и обязательно конспектировать лекции и учебно-методические рекомендации на практических занятиях. Лекции дают знания, которые подчас невозможно найти даже в лучших учебниках. Невозможно дословно законспектировать все, что говорит преподаватель, поэтому следует постараться выделить, записать основные положения, идеи, выводы, понять логику учебного материала, излагаемого преподавателем. При конспектировании желательно использовать понятные для конспектирующего обучающегося сокращения и условные знаки.

Во время практических занятий необходимо проявлять продуктивную активность, отвечать на вопросы преподавателя, показывать способность

самостоятельного мышления. Рекомендуется выработать в себе привычку просматривать, перечитывать перед новой лекцией и предстоящим практическим занятием текст предыдущей лекции.

Если возникают вопросы, необходимо обращаться за консультациями и разъяснениями к преподавателю.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо получить у преподавателя перечень дидактических единиц базы знаний и типовое содержание заданий по проверке навыков и практических умений по дисциплине.

На зачетах и экзамене обучающийся должен показать знание содержания предмета, терминологии, умение свободно оперировать ею. При подготовке к зачетам и экзамену обучающийся должен иметь в виду, что некоторые вопросы, включенные в зачетные и экзаменационные билеты, выносятся на самостоятельное изучение. Если обучающийся при ответе на вопросы затрудняется с самостоятельным изложением материала, педагог имеет право задать ему ряд вопросов, стимулирующих обучающихся к полному высказыванию по данной теме, в случае, если ответы на эти вопросы исчерпывают тему, оценка за ответ не снижается. Ответы обучающихся должны соответствовать сути вопроса, быть логически выстроенными, доказательно раскрывать отношение отвечающего к излагаемой проблеме, выявлять личную точку зрения на использование тех или иных положений теоретического курса в практической работе.

## **5.2 Организация самостоятельной работы студента по дисциплине**

Самостоятельная работа студента является ключевой составляющей учебного процесса, которая определяет формирование навыков, умений и знаний, приемов познавательной деятельности и обеспечивает интерес к творческой работе.

Организация самостоятельной работы студентов осуществляется по трем направлениям:

- определение цели, программы, плана задания или работы;
- со стороны преподавателя студенту оказывается помощь в технике изучения материала, подборе литературы для ознакомления и выполнения домашнего задания;
- контроль усвоения знаний, приобретения навыков по дисциплине, оценка выполненной самостоятельной работы.

Для обеспечения выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Теория групп» студенты обеспечиваются:

- учебной, учебно-методической и справочной литературой;
- раздаточным справочно-методическим материалом, включающим алгоритмические схемы решения алгебраических задач и уравнений;
- комплектом индивидуальных заданий по домашним тренировочным работам;
- доступом к средствам вычислительной техники и необходимому программному обеспечению;
- информационным и информационно-технологическим ресурсом для самостоятельной работы, в т. ч. возможностью использования

табличного процессора Excel для реализация необходимых вычислений и графических презентаций.

В учебном процессе выделено два вида самостоятельной работы: – аудиторная; – внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине «Теория групп» выполняется на практических занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. В период выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить при необходимости консультации. Контроль своевременности, полноты и завершенности выполнения внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется на практических занятиях, индивидуальных и групповых консультациях, при защите выполненной работы, во время промежуточной аттестации.

Задания на самостоятельную работу предваряются инструктажем и методическими указаниями преподавателя по ее выполнению, которые включают цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объём работы, основные требования к результатам работы, рекомендации по применению соответствующего математического инструментария и информационных технологий, критерии оценки.

### 5.3 Особенности преподавания дисциплины

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

**Информационные технологии:** использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный в локальной сети) при подготовке к лекциям, практическим занятиям и самостоятельной работе.

**Проблемное обучение:** стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретных задач при выполнении домашних заданий.

**Контекстное обучение:** мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением для решения профессиональных задач при выполнении домашних заданий.

**Обучение на основе опыта:** активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения при выполнении домашних заданий.

**Междисциплинарное обучение:** использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи на лекциях и практических занятиях.

**Коммуникативно-диалоговые тренинги:** отработка навыков восприятия различных мнений и идей, нахождения компромисса, а также принятия решения с учетом результатов дискуссионного обсуждения; приобретение навыков убеждения и аргументации собственного мнения; развитие толерантности, самоорганизации, собранности, самоконтроля.

Проведение всех видов занятий при преподавании дисциплины, проведение консультаций, промежуточная и текущая аттестация возможна с

применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

#### **5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционные и практические занятия по дисциплине «Теория групп» в академических группах полностью обеспечены аудиторным фондом.

При выполнении практических и самостоятельных работ, а также для презентаций отчетов, при необходимости, используются компьютерные классы, оснащенные персональными компьютерами (с пакетами программного обеспечения общего и специализированного назначения, а также доступом в Интернет) и проекционной техникой.

Обучающиеся в полном объеме обеспечены библиотечной учебной и учебно-методической литературой. Отдел справочно-библиографических и электронных систем библиотеки СГУ включает в свою структуру читальный зал электронных ресурсов. Для максимального удовлетворения читательских потребностей, обеспечения образовательного процесса библиотека СГУ предоставляет доступ к полнотекстовым документам Электронно-библиотечных систем «IPRbooks» и «Znaniium.com».

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы, в том числе: Skype, Zoom, Big Blue Button, Moodle, WhatsApp.

**Стандартное лицензионное программное обеспечение  
Microsoft Windows 7 Professional, 8 Pro, 8.1 Pro, 10 Pro  
Microsoft Office Professional Plus 2007, 2010, 2013, 2016.**

#### **5.5. Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Условия организации и содержание обучения и контроля знаний инвалидов и обучающихся с ОВЗ по дисциплине определяются программой дисциплины, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Организация обучения, текущей и промежуточной аттестации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Исходя из психофизического развития и состояния здоровья студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ, организуются занятия совместно с другими обучающимися в общих группах, используя социально-активные и рефлексивные методы обучения создания комфортного психологического климата в студенческой группе или, при соответствующем заявлении такого обучающегося, по индивидуальной программе, которая является модифицированным вариантом основной рабочей программы дисциплины. При этом содержание программы дисциплины не изменяется. Изменяются, как правило, формы обучения и контроля знаний, образовательные технологии и дидактические материалы.

Обучение студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ также может осуществляться индивидуально и/или с применением дистанционных технологий.

Дистанционное обучение обеспечивает возможность коммуникаций с преподавателем, а так же с другими обучаемыми посредством вебинаров (например, с использованием программы Skype) , что способствует сплочению группы, направляет учебную группу на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения.

В учебном процессе для повышения уровня восприятия и переработки учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ применяются мультимедийные и специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

Подбор и разработка учебных материалов производится преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ фонд оценочных средств по дисциплине, позволяющий оценить достижение ими результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, адаптируется для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа при прохождении аттестации.