

Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Иванов А.Г.

подпись

«

2017г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.Б.27 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ АЛГЕБРЫ И ГЕОМЕТРИИ

Специальность *01.05.01 Фундаментальные математика и механика*

Специализация *Математическое моделирование*

Форма обучения *очная*

Квалификация выпускника *Математик. Механик. Преподаватель*

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины «Дополнительные главы алгебры и геометрии» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 01.05.01 Фундаментальная математика и механика

Программу составил:

О.К. Тен, доцент кафедры функционального анализа и алгебры, канд. физ.-мат. наук, доцент



Рабочая программа дисциплины «Дополнительные главы алгебры и геометрии» утверждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры  
протокол № 15 «9» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Барсукова В.Ю.



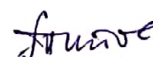
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры  
протокол № 15 «9» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Барсукова В.Ю.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук  
протокол № 3 «20» июня 2017 г.

Председатель УМК факультета Титов Г.Н.



Рецензенты:

Кирий К.А., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры прикладной математики  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»

Павлова А.В., доктор физ.-мат. наук, профессор кафедры математического моделирования  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).**

### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Цель дисциплины – формирование у студентов знаний по теории представлений групп и алгебр, обеспечение дальнейшей подготовки студентов в области анализа алгеброгеометрических объектов.

### **1.2 Задачи дисциплины.**

Задачи дисциплины – получение основных теоретических сведений и приобретение практических навыков работы с понятиями по следующим разделам высшей алгебры: линейные и матричные представления групп и алгебр, теория модулей над группами и алгебрами, теория комплексных характеров групп и классификация комплексных представлений, описание групп движений трехмерного пространства, простые и полупростые ассоциативные алгебры и их представления, представления компактных групп.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина Б1.Б.27 «Дополнительные главы алгебры и геометрии» относится к базовой части «Дисциплины (модули)» учебного плана программы специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика. Для освоения дисциплины студенты должны владеть знаниями по курсам Алгебра, Линейная алгебра и геометрия Дифференциальная геометрия и топология. Знания, полученные по данной дисциплине, используются в функциональном анализе, дискретной математике, теории чисел, методах оптимизации, физике и др.

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-1.

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                                                                                                                                                                                                                       | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                  |
|--------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | знать                                                                                                                                                                                                                                                                 | уметь                                                                                                                                                                                                                                | владеть                                                                                                                          |
| 1.     | ОПК-1              | Готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, дискретной математики, | основные понятия и результаты по теории представлений групп и групповых алгебр, о группах движений трехмерного пространства, о простых и полупростых ассоциативных алгебрах и их представлениях, логические связи между ними, свойства математических объектов в этой | находить основные закономерности и алгеброгеометрического характера в различных математических задачах, решать задачи вычислительного и теоретического характера в области теории представлений групп и ассоциативных алгебр, теории | методами алгеброгеометрического подхода к исследованию теоретических и прикладных вопросов и задач различных разделов математики |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                                                                                                                             | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                                 |                                                                         |         |
|--------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------|
|        |                    |                                                                                                                                                                                                                   | знать                                                                                       | уметь                                                                   | владеть |
|        |                    | теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики, механики сплошной среды, теории управления и оптимизации в будущей профессиональной деятельности | области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений. | характеров групп, представлений групп движений трехмерного пространства |         |

## 2. Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

| Вид учебной работы                                         |                                      | Всего часов | Семестры (часы) |          |          |          |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|-----------------|----------|----------|----------|
|                                                            |                                      |             | 5               |          |          |          |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                     |                                      |             |                 |          |          |          |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>                         |                                      | <b>54</b>   | <b>54</b>       |          |          |          |
| Занятия лекционного типа                                   |                                      | 18          | 18              | -        | -        | -        |
| Лабораторные занятия                                       |                                      | 36          | 36              | -        | -        | -        |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) |                                      | -           | -               | -        | -        | -        |
|                                                            |                                      | -           | -               | -        | -        | -        |
| <b>Иная контактная работа:</b>                             |                                      |             |                 |          |          |          |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                      |                                      | 4           | 4               |          |          |          |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                             |                                      | 0,2         | 0,2             |          |          |          |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>                |                                      |             |                 |          |          |          |
| Проработка учебного (теоретического) материала             |                                      | 18          | 18              | -        | -        | -        |
| Выполнение домашних и индивидуальных заданий               |                                      | 15          | 15              | -        | -        | -        |
|                                                            |                                      |             |                 |          |          |          |
| Подготовка к текущему контролю                             |                                      | 16,8        | 16,8            | -        | -        | -        |
| <b>Контроль:</b>                                           |                                      |             |                 |          |          |          |
| Подготовка к экзамену                                      |                                      | -           | -               |          |          |          |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                  | <b>час.</b>                          | <b>108</b>  | <b>108</b>      | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> |
|                                                            | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>58,2</b> | <b>58,2</b>     |          |          |          |
|                                                            | <b>зач. ед</b>                       | <b>3</b>    | <b>3</b>        |          |          |          |

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре (очная форма)

| №  | Наименование разделов (тем)                 | Количество часов |                   |          |           |                      |
|----|---------------------------------------------|------------------|-------------------|----------|-----------|----------------------|
|    |                                             | Всего            | Аудиторная работа |          |           | Внеаудиторная работа |
|    |                                             |                  | Л                 | ПЗ       | ЛР        |                      |
| 1  | 2                                           | 3                | 4                 | 5        | 6         | 7                    |
| 1. | Линейные представления групп                | 38               | 6                 | -        | 12        | 20                   |
| 2. | Комплексные характеры групп и представления | 22               | 4                 | -        | 8         | 10                   |
| 3. | Элементы теории представлений алгебр        | 22               | 4                 | -        | 8         | 10                   |
| 4. | Представления компактных групп              | 22               | 4                 | -        | 8         | 10                   |
|    | <b>Итого по дисциплине:</b>                 |                  | <b>18</b>         | <b>-</b> | <b>36</b> | <b>50</b>            |
|    |                                             |                  |                   |          |           |                      |

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

| №  | Наименование раздела         | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Форма текущего контроля |
|----|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1  | 2                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4                       |
| 1. | Линейные представления групп | <p>Группы, кольца и алгебры. Групповые алгебры.</p> <p>Общее понятие представления группы. Подстановочные, линейные и матричные представления групп. Изоморфизм и эквивалентность представлений. Приводимость и разложимость линейных и матричных представлений.</p> <p>G-модули. Подмодули и фактормодули. Гомоморфизмы модулей и сплетающие операторы представлений. Лемма Шура и ее следствия.</p> <p>Вполне приводимые представления и полупростые модули. Свойства. Вполне приводимость мономиального представления симметрической группы. Теорема об ортогональности (унитарности) вещественных (комплексных) представлений.</p> <p>Группа <math>SO(3)</math> движений трехмерного пространства. Классификация конечных групп движений.</p> <p>Теорема Машке.</p> <p>Неприводимые комплексные представления</p> | Тестирование            |

|    |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |
|----|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|    |                                             | <p>группы диэдра <math>D_n</math>.</p> <p>Неприводимые представления абелевых групп. Коммутант группы и одномерные представления групп. Одномерные представления групп, заданных с помощью образующих и определяющих соотношений.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |
| 2. | Комплексные характеры групп и представления | <p>Характеры групп. Определение, примеры и свойства. Унитарное пространство центральных функций.</p> <p>Соотношения ортогональности. Основная теорема теории комплексных характеров и ее следствия. Количество и размерности неприводимых комплексных представлений. Представления и таблицы характеров групп <math>S_3, A_4, S_4, Q_8, D_4, A_5</math>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Тестирование |
| 3. | Элементы теории представлений алгебр        | <p>Представления алгебр. Теорема о соответствии между представлениями группы и ее групповой алгебры. Простые и полупростые алгебры. Эндоморфизмы модуля алгебры. Разложение Пирса. Теорема Веддербарна-Артина. Доказательство теоремы Машке для поля произвольной характеристики.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Тестирование |
| 4. | Представления компактных групп              | <p>Определение и примеры компактных групп. Инвариантная мера на группе, мера Хаара. Интегрирование по группе. Комплексные представления компактных групп: унитарность, вполне приводимость, неприводимые представления, теорема Петера-Вейля. Пример: неприводимые представления группы <math>U</math> и функции Фурье.</p> <p>Группы <math>SU(2)</math> и <math>SO(3)</math>: определение, параметризации, углы Эйлера, топологическое описание, использование кватернионов. Двумлистное накрытие <math>SU(2) \rightarrow SO(3)</math>, бинарные подгруппы. Инвариантная метрика на <math>SU(2)</math> и <math>SO(3)</math>. Описание неприводимых представлений <math>SU(2)</math> и <math>SO(3)</math>, гармонический анализ на сфере, сферические функции.</p> | Тестирование |

**2.3.2 Занятия семинарского типа - не предусмотрены.**

**2.3.3 Лабораторные занятия.**

| № | Наименование раздела | Тематика лабораторных работ | Форма текущего контроля |
|---|----------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 1 | 2                    | 3                           | 4                       |

|   |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                           |
|---|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1 | Линейные представления групп                | <p>Группы, кольца и алгебры. Групповые алгебры.</p> <p>Общее понятие представления группы. Подстановочные, линейные и матричные представления групп. Изоморфизм и эквивалентность представлений. Приводимость и разложимость линейных и матричных представлений.</p> <p>G-модули. Подмодули и фактормодули. Гомоморфизмы модулей и сплетающие операторы представлений. Лемма Шура и ее следствия.</p> <p>Вполне приводимые представления и полупростые модули. Свойства. Вполне приводимость мономиального представления симметрической группы. Теорема об ортогональности (унитарности) вещественных (комплексных) представлений.</p> <p>Группа <math>SO(3)</math> движений трехмерного пространства. Классификация конечных групп движений.</p> <p>Теорема Машке.</p> <p>Неприводимые комплексные представления группы диэдра <math>D_n</math>.</p> <p>Неприводимые представления абелевых групп. Коммутант группы и одномерные представления групп. Одномерные представления групп, заданных с помощью образующих и определяющих соотношений.</p> | Тестирование. Решение и обсуждение задач. |
| 2 | Комплексные характеры групп и представления | <p>Характеры групп. Определение, примеры и свойства. Унитарное пространство центральных функций.</p> <p>Соотношения ортогональности. Основная теорема теории комплексных характеров и ее следствия. Количество и размерности неприводимых комплексных представлений. Представления и таблицы характеров</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Тестирование. Решение и обсуждение задач. |

|   |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                           |
|---|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|   |                                      | групп $S_3, A_4, S_4, Q_8, D_4 A_5$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                           |
| 3 | Элементы теории представлений алгебр | Представления алгебр. Теорема о соответствии между представлениями группы и ее групповой алгебры. Простые и полупростые алгебры. Эндоморфизмы модуля алгебры. Разложение Пирса. Теорема Веддербарна-Артина. Доказательство теоремы Машке для поля произвольной характеристики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Тестирование. Решение и обсуждение задач. |
| 4 | Представления компактных групп       | Определение и примеры компактных групп. Инвариантная мера на группе, мера Хаара. Интегрирование по группе. Комплексные представления компактных групп: унитарность, вполне приводимость, неприводимые представления, теорема Петера-Вейля. Пример: неприводимые представления группы $U$ и функции Фурье.<br>Группы $SU(2)$ и $SO(3)$ : определение, параметризации, углы Эйлера, топологическое описание, использование кватернионов. Двумлистное накрытие $SU(2) \rightarrow SO(3)$ , бинарные подгруппы. Инвариантная метрика на $SU(2)$ и $SO(3)$ . Описание неприводимых представлений $SU(2)$ и $SO(3)$ , гармонический анализ на сфере, сферические функции. | Тестирование. Решение и обсуждение задач. |

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы - не предусмотрены.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| № | Вид СРС                              | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы      |
|---|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                    | 3                                                                                              |
| 1 | Проработка учебного (теоретического) | «Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой |

|   |                                                           |                                                                                                                                                                               |
|---|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | материала                                                 | <i>функционального анализа и алгебры , протокол № 10 от 10 апреля 2018 г.</i>                                                                                                 |
| 2 | Выполнение домашних заданий (решение задач)               | <i>«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры , протокол № 10 от 10 апреля 2018 г..</i> |
| 3 | Подготовка к текущему контролю (контрольная работа и др.) | <i>«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры , протокол № 10 от 10 апреля 2018 г.</i>  |
| 4 | Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                 | <i>«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры , протокол № 10 от 10 апреля 2018 г.</i>  |
| 5 | Коллоквиум                                                | <i>«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры , протокол № 10 от 10 апреля 2018 г.</i>  |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

### **3. Образовательные технологии.**

При изучении данного курса используются традиционные лекции и лабораторные занятия.

Цель лабораторных занятий – научить студента применять полученные на лекциях теоретические знания к решению и исследованию конкретных задач. В каждом семестре проводятся контрольные работы для проверки усвоения материала студентами.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

Учебная деятельность проходит в соответствии с графиком учебного процесса. Процесс самостоятельной работы контролируется во время аудиторных занятий и индивидуальных консультаций.

Оценочными средствами дисциплины являются средства текущего контроля (коллоквиумы, контрольные работы, а также на лабораторных занятиях – ответ у доски и проверка домашних заданий) и итоговая аттестация (зачет).

#### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.**

##### **Примерное задание к зачету**

1. Линейные и матричные представления групп. Дифференцируемые представления группы  $R$ .
2. Мономиальное представление группы подстановок.
3. Построение представлений по действиям групп. Регулярные представления групп.
4. Изоморфизм и эквивалентность представлений. Изоморфизм левых и правых регулярных представлений групп.
5. Приводимость и разложимость линейных и матричных представлений.
6. Подпредставления и факторпредставления.
7.  $G$ -модули. Подмодули и фактормодули. Простые модули.
8. Неприводимые комплексные представления абелевых групп.
9. Неприводимые комплексные представления группы диэдра  $D_n$ .
10. Теорема об ортогональности (унитарности) вещественных (комплексных) представлений.
11. Неприводимые вещественные представления циклических групп.
12. Вполне приводимые представления и полупростые модули. Свойства полупростых модулей.
13. Теорема Машке. Контрпример к теореме Машке.
14. Структура конечномерных полупростых модулей.
15. Вполне приводимость мономиального представления симметрической группы.
16. Коммутант группы и одномерные представления групп.
17. Гомоморфизмы модулей и сплетающие операторы представлений.
18. Гомоморфизмы простых модулей. Лемма Шура.
19. Основная теорема об изоморфизмах модулей.
20. Теорема о соответствии модулей при гомоморфизме. Максимальные подмодули.
21. Теорема о пересечении максимальных подмодулей.
22. Композиционные ряды модулей. Теорема Жордана-Гельдера.
23. Теорема об однозначности разложения конечномерного полупростого  $G$ -модуля.
24. Характеры групп. Определение, примеры и свойства.
25. Унитарное пространство центральных функций.
26. Основная теорема теории комплексных характеров. Следствия о соответствии представлений и характеров представлений.
27. Теорема о размерностях неприводимых комплексных представлений.

## 28. Представления и таблицы характеров групп $S_3$ , $A_4$ , $S_4$ , $Q_8$ , $D_4$ , $A_5$ .

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### ***Критерии оценивания по промежуточной аттестации***

Зачет выставляется по результатам работы студента в течение семестра. Отметка «зачтено» выставляется студентам, которые регулярно посещали занятия, выполняли домашние работы, написали контрольные работы на положительные оценки. Отметка «незачтено» выставляется студентам, которые пропустили более 60 % занятий и написали контрольные работы на неудовлетворительные оценки.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **5.1 Основная литература:**

1. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Ч.3. Основные структуры алгебры. М., МЦНМО, 2009. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=62951&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=62951&sr=1)
2. Винберг Э.Б., Курс алгебры. М., МЦНМО. 2011.  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=63299&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=63299&sr=1)
3. Сборник задач по алгебре. Под ред. А.И. Кострикина. М., 2007.  
[https://e.lanbook.com/book/2743#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/2743#book_name)

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Наймарк М.А. Теория представлений групп. М. Физматлит. 2010.  
[https://e.lanbook.com/book/2751#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/2751#book_name)

**6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, лабораторных занятий, в ходе которых студентами приобретаются и закрепляются основные практически навыки решения различных задач, в том числе с применением полученных теоретических знаний.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине. Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью процесса подготовки. Под самостоятельной работой понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирования умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности. СРС помогает формировать культуру мышления студентов, расширять познавательную деятельность.

Виды самостоятельной работы по курсу:

**а) по целям:** подготовка к лекциям, к практическим занятиям, к контрольной работе, к коллоквиуму; подготовка научного доклада и выполнение заданий по НИР.

**б) по характеру работы:** изучение литературы, конспекта лекций; поиск литературы в библиотеке; конспектирование рекомендуемой для самостоятельного изучения научной литературы; решение задач, тестов; работа с обучающими и контролирующими программами.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

**8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

**8.1 Перечень информационных технологий.**

Информационные технологии - не предусмотрены.

**8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

MicrosoftOffice

**8.3 Перечень информационных справочных систем:**

**9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

| №  | Вид работ                                  | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность                                                                                                                                                                     |
|----|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Лекционные занятия                         | Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...) и соответствующим программным обеспечением (ПО)                                                                                        |
| 2. | Лабораторные занятия                       | Специальное помещение, оснащенное доской, маркерами и мелом                                                                                                                                                                                |
| 3. | Групповые (индивидуальные) консультации    | Аудитория (кабинет) оснащенная учебной мебелью, доской, маркерами и мелом                                                                                                                                                                  |
| 4. | Текущий контроль, промежуточная аттестация | Аудитория (кабинет) оснащенная учебной мебелью, доской, маркерами и мелом                                                                                                                                                                  |
| 5. | Самостоятельная работа                     | Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. |

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Дополнительные главы алгебры и геометрии» по специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика, специализация Математическое моделирование, подготовленную доцентом кафедры функционального анализа и алгебры КубГУ кандидатом физико-математических наук Теном О.К.

Рабочая программа дисциплины «Дополнительные главы алгебры и геометрии» содержит: цели и задачи освоения дисциплины; структуру и содержание дисциплины; образовательные технологии; оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов; учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины. Название и содержание рабочей программы дисциплины соответствует учебному плану по специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика.

Учебная дисциплина «Дополнительные главы алгебры и геометрии» предназначена для студентов третьего курса и относится к базовой части учебного плана. Знания, полученные по данной дисциплине, используются в функциональном анализе, дискретной математике, теории чисел, методах оптимизации, физике и др.

Программа рассматриваемого курса включает основные сведения о линейных и матричных представлениях групп и алгебр, теории модулей над группами и алгебрами, теории комплексных характеров групп и классификация комплексных представлений, описание групп движений трехмерного пространства, простых и полупростых ассоциативных алгебр и их представлений, сведения о представлениях компактных групп.

Считаю, что рабочая программа соответствует государственным требованиям к содержанию и уровню подготовки выпускников по специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика, специализации Математическое моделирование.

Доцент кафедры прикладной  
математики КубГТУ, канд. физ.-мат. наук,  
Кирий К.А.



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Дополнительные главы алгебры и геометрии» по специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика, специализация Математическое моделирование, подготовленную доцентом кафедры функционального анализа и алгебры КубГУ кандидатом физико-математических наук Теном О.К.

Рабочая программа дисциплины содержит: цели и задачи освоения дисциплины; структуру и содержание дисциплины; образовательные технологии; оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов; учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, а также материально-техническое обеспечение дисциплины. Название рабочей программы дисциплины «Дополнительные главы алгебры и геометрии» соответствует учебному плану специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика.

Дисциплина «Дополнительные главы алгебры и геометрии» базируется на знаниях по курсам Алгебра, Линейная алгебра и геометрия Дифференциальная геометрия и топология. При освоении дисциплины «Дополнительные главы алгебры и геометрии» студенты получают знания по теории представлений групп и алгебр, тем самым совершенствуя свои навыки в области анализа алгеброгеометрических объектов. Знания, полученные по данной дисциплине, используются в функциональном анализе, дискретной математике, теории чисел, методах оптимизации, физике и др. При освоении дисциплины формируются общепрофессиональные и профессиональные компетенции ОПК-1, ПК-1.

Программа рассматриваемого курса включает основные понятия о представлениях групп и ассоциативных алгебр, теории модулей над группами и алгебрами, теории комплексных характеров и представлений конечных и компактных групп.

Считаю, что рабочая программа соответствует государственным требованиям к содержанию и уровню подготовки выпускников по специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика, специализации Математическое моделирование.

Профессор кафедры математического моделирования  
КубГУ, доктор физ.-мат. наук  
Павлова А.В.

