

ФГБОУ ВО  
«АГУ»

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Адыгейский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

СМК. ОП-2/РК-7.3.3

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан факультета

  
Подпись \_\_\_\_\_  
ФИО \_\_\_\_\_  
Дата 28.08.2018

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

### Б1.Б.12 Функциональный анализ

(наименование и индекс дисциплины в соответствии с учебным планом)

направление подготовки 01.03.01 «Математика»  
(код и наименование)

направленность (профиль) «Математическое моделирование»

Факультет математики и компьютерных наук

Кафедра математического анализа и методики преподавания математики

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математического анализа и методики преподавания математики, протокол № 1 от «26» августа 2018 г.

Заведующий кафедрой Шумафов М. М., доктор физ.- мат. наук, профессор \_\_\_\_\_

Составитель (разработчик) программы Лобода Н.А. ассистент \_\_\_\_\_

(ученая степень, ученое звание, Ф.И.О., подпись)

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

|                   |   |
|-------------------|---|
| ФГБОУ ВО<br>«АГУ» | Федеральное государственное бюджетное образовательное<br>учреждение высшего образования<br>«Адыгейский государственный университет» |
|                   | Рабочая программа дисциплины (модуля)   |
|                   | <b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>   |

## Содержание

|  | стр. |
|--|------|
| Пояснительная записка                                      | 3    |
| 1. Цели и задачи дисциплины (модуля)                       | 4    |
| 2. Объём дисциплины (модуля) по видам учебной работы       | 4    |
| 3. Содержание дисциплины (модуля)                          | 5    |
| 4. Самостоятельная работа обучающихся                      | 5    |
| 5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)     | 6    |
| 6. Методические рекомендации по дисциплине (модулю)        | 7    |
| 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) | 8    |
| 8. Лист регистрации изменений                              | 9    |

|                   |   |
|-------------------|---|
| ФГБОУ ВО<br>«АГУ» | Федеральное государственное бюджетное образовательное<br>учреждение высшего образования<br>«Адыгейский государственный университет» |
|                   | Рабочая программа дисциплины (модуля)   |
|                   | <b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>   |

### Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС 3+ по направлению подготовки (специальности) 01.03.01 «Математика» (*квалификация (степень) «Бакалавр»*).

РП представляет собой совокупность дидактических материалов, направленных на реализацию содержательных, методических и организационных условий подготовки по направлению 01.03.01 «Математика».

Дисциплина относится Б1.Б.12 «Функциональный анализ» является обязательной дисциплиной базовой части блока «Дисциплины».

Трудоемкость дисциплины: 7 з.е. /252 ч.;

контактная работа: 72,6

занятия лекционного типа – 32 ч.,

занятия семинарского типа 34 ч.

контроль самостоятельной работы –6 ч.,

иная контактная работа –0.6 ч.,

контролируемая письменная работа – \_\_\_\_ ч.,

СР – 117 ч.,

контроль – 62,4 ч.

Ключевые слова норма, оператор, функционал, пространство.

Составитель: Лобода Н.А., ассистент кафедры математического анализа и методики преподавания математики.

|                   |   |
|-------------------|---|
| ФГБОУ ВО<br>«АГУ» | Федеральное государственное бюджетное образовательное<br>учреждение высшего образования<br>«Адыгейский государственный университет» |
|                   | Рабочая программа дисциплины (модуля)   |
|                   | <b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>   |

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1);

способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);

способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3);

Показателями компетенций являются:

*знания:* по окончании данного курса студенты должны знать основные методы данного курса;

*умения:* по окончании данного курса студенты должны приобрести умения применять изученные методы при решении практических задач и в других разделах математики;

*навыки:* по окончании данного курса студенты должны уметь исследовать на сходимость последовательности в различных нормированных пространствах, находить норму функционала и оператора, решать интегральные уравнения.

### **2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы.**

|                   |   |
|-------------------|---|
| ФГБОУ ВО<br>«АГУ» | Федеральное государственное бюджетное образовательное<br>учреждение высшего образования<br>«Адыгейский государственный университет» |
|                   | Рабочая программа дисциплины (модуля)   |
|                   | <b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>   |

Таблица 1. Объем дисциплины (модуля) общая трудоемкость: 7 з.е.

| Виды учебной работы           | Всего<br>часов | Распределение<br>по семестрам в часах |    |     |      |      |
|-------------------------------|----------------|---------------------------------------|----|-----|------|------|
|                               |                | I                                     | II | III | V    | VI   |
| Общая трудоемкость дисциплины | 252            |                                       |    |     | 117  | 135  |
| Контактная работа:            | 72,6           |                                       |    |     | 35,3 | 37,3 |
| Лекции (Л)                    | 32             |                                       |    |     | 16   | 16   |
| Практические занятия (ПЗ)     | 34             |                                       |    |     | 16   | 18   |
| КСР                           | 6              |                                       |    |     | 3    | 3    |
| ИКР (ИКР)                     | 0.6            |                                       |    |     | 0.3  | 0.3  |
| Самостоятельная работа (СР)   | 117            |                                       |    |     | 55   | 62   |
| Контроль                      |                |                                       |    |     | 26,7 | 35,7 |
| Вид итогового контроля        | ЭКЗ            |                                       |    |     | ЭКЗ  | ЭКЗ  |

### 3. Содержание дисциплины (модуля).

|                   |  |
|-------------------|--|
| ФГБОУ ВО<br>«АГУ» | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Адыгейский государственный университет» |
|                   | Рабочая программа дисциплины (модуля)  |
|                   | <b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>  |

Таблица 2. Распределение часов по темам и видам учебной работы

5 семестр

| Номер<br>раздела<br>(модуля) | Наименование разделов<br>(модулей) и тем<br>дисциплины | Объем в часах |    |    |     |     |    | контр |
|------------------------------|--|---------------|----|----|-----|-----|----|-------|
|                              |  | Всего         | Л  | ПЗ | КСР | ИКР | СР |       |
| 1                            | Основные классы пространств                            | 37,3          | 8  | 8  | 1   | 0,3 | 20 |       |
| 2                            | Линейные операторы в нормированных пространствах       | 53            | 8  | 8  | 2   | -   | 35 |       |
| 3                            | Контроль   | 26,7          |    |    |     |     |    | 26,7  |
| Итого                        |  | 117           | 16 | 16 | 3   | 0.3 | 55 | 26,7  |

5 семестр

| Номер<br>раздела<br>(модуля) | Наименование разделов<br>(модулей) и тем<br>дисциплины | Объем в часах |    |    |     |     |    | Контр |
|------------------------------|--|---------------|----|----|-----|-----|----|-------|
|                              |  | Всего         | Л  | ПЗ | КСР | ИКР | СР |       |
| 1                            | Сопряженные пространства и операторы.                  | 47,3          | 8  | 8  | 1   | 0,3 | 30 |       |
| 2                            | Гильбертовы пространства и интегральные уравнения      | 52            | 8  | 10 | 2   | -   | 32 |       |
| 3                            | Контроль   | 35,7          |    |    |     |     |    | 35,7  |
| Итого                        |  | 135           | 16 | 18 | 3   | 0.3 | 62 | 35,7  |

#### 4. Самостоятельная работа обучающихся.

Таблица 3. Содержание самостоятельной работы обучающихся

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы   | Разделы или темы<br>рабочей программы     | Форма отчетности       |
|----------|------------------------------|---|------------------------|
| 1        | Подготовка сообщений по теме | Применение принципа сжимающих отображений | Выступление с докладом |

|                   |  |
|-------------------|--|
| ФГБОУ ВО<br>«АГУ» | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Адыгейский государственный университет» |
|                   | Рабочая программа дисциплины (модуля)  |
|                   | <b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>  |

|   |  |             |                         |
|---|--|-------------|-------------------------|
| 2 | Выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях | Все разделы | Сдача стандартных задач |
| 5 | Подготовка к контрольной точке                             | Все разделы | Написание модуля        |

**4.1. Темы курсовых работ (проектов).** Учебным планом не предусмотрены.

**4.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.**

Ревина, С.В. Функциональный анализ в примерах и задачах : учебное пособие / С.В. Ревина, Л.И. Сазонов ; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Южный федеральный университет". - Ростов-н/Д : Издательство Южного федерального университета, 2009. - 120 с. - библиогр. с: С. 118-119. - ISBN 978-5-9275-0683-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240944>

Кутузов, А.С. Линейные нормированные пространства : учебное пособие / А.С. Кутузов ; ФГБОУ ВПО Челябинский государственный университет, Троицкий филиал. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 145 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-2321-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256720>

Глазырина, П.Ю. Нормированные пространства. Типовые задачи : учебное пособие / П.Ю. Глазырина, М.В. Дейкалова, Л.Ф. Коркина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 108 с. - ISBN 978-5-7996-0723-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239621>

## **5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).**

Таблица 4. Основная литература

| №<br>п/п | Наименование, библиографическое<br>описание   |
|----------|---|
| 1.       | Данилин, А.Р. Функциональный анализ : учебное пособие / А.Р. Данилин. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 200 с. - ISBN 978-5-7996-0720-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=239528">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=239528</a> |

|                   |   |
|-------------------|---|
| ФГБОУ ВО<br>«АГУ» | Федеральное государственное бюджетное образовательное<br>учреждение высшего образования<br>«Адыгейский государственный университет» |
|                   | Рабочая программа дисциплины (модуля)   |
|                   | <b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>   |

|    |   |
|----|---|
|    |   |
| 2. | <p>Сухинов, А.И. Лекции по функциональному анализу : учебное пособие / А.И. Сухинов, И.П. Фирсов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Технологический институт Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет». - Ростов-н/Д : Издательство Южного федерального университета, 2009. - 190 с. - ISBN 978-5-9275-0671-2 ; То же [Электронный ресурс]. -</p> <p>URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=241073">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=241073</a></p> |
| 3. | <p>Асташова, И.В. Функциональный анализ. Учебно-методический комплекс / И.В. Асташова, В.А. Никишкин. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Евразийский открытый институт, 2011. - 110 с. - ISBN 978-5-374-00486-1 ; То же [Электронный ресурс]. -</p> <p>URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90883">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90883</a></p>  |

Таблица 5. Дополнительная литература

| №<br>п/п | Наименование, библиографическое описание  |
|----------|---|
| 1.       | Колмогоров А.Н., Фомин С.В. элементы теории функций и функционального анализа. 7-е изд. Учебник для вузов. М.: ФизМатЛит, 2004.- 512 с. |
| 2.       | <p>Натансон И.П.</p> <p>Теория функций вещественной переменной / И. П. Натансон, -Издательство Лань, 2008. - 421 с.</p>                 |



|                   |  |
|-------------------|--|
| ФГБОУ ВО<br>«АГУ» | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Адыгейский государственный университет» |
|                   | Рабочая программа дисциплины (модуля)  |
|                   | <b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>  |

|    |  |
|----|--|
| 3. | Антоневич А.Б.<br><br>Задачи и упражнения по функциональному анализу : учеб. пособие для вузов / А. Б. Антоневи́ч, П. Н. Кня́зев, Я. В. Рады́но ; под ред. С.Г. Крейна. - 2-е изд., стер. - М. : Едиториал УРСС, 2004. - 208 с.. |
|    | А.Е. Артисевич, В.Н. Замятин Введение в теорию меры и интеграла Лебега. Учебно-методическое пособие/ Артисевич А.Е, Замятин В.Н. , – Майкоп, Изд-во АГУ, 2010.   |

Таблица 6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| Название (адрес) ресурса  |
|---|
| <i>Сергеев А.Г. Лекции по функциональному анализу [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://www.mi.ras.ru/noc/13_14/2/sergeev/funkan.pdf">http://www.mi.ras.ru/noc/13_14/2/sergeev/funkan.pdf</a></i> |

## 6. Методические рекомендации по дисциплине (модулю).

Самостоятельная работа студента по курсу функционального анализа заключается прежде всего в освоении теоретического материала, изложенного на лекциях. При этом полезно использовать литературу (как из основного, так и из дополнительного списка). Основной задачей студентов является осмысление вводимых понятий, фактов и связей между ними. Кроме того, студент должен познакомиться и научиться применять самостоятельно наиболее важные методы функционального анализа

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

При осуществлении образовательного процесса используется система обучения АГУ, электронные библиотечные системы научной библиотеки АГУ.

Материалы библиотеки АГУ и учебно-методических кабинетов. При изучении дисциплины «Дополнительные главы математического анализа» используются компьютеры, проекторы, интерактивные доски. Сдача промежуточных модулей, итоговых зачетов проводится с помощью электронного тестирования, в компьютерном классе с локальной сетью и возможностью выхода в интернет.

|   |  |
|---|--|
| <p><i>ФГБОУ ВО</i><br/><i>«АГУ»</i></p> | <p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br/>«Адыгейский государственный университет»</p> |
|   | <p>Рабочая программа дисциплины (модуля)</p>   |
|   | <p><b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b></p>   |

## 8. Лист регистрации изменений

[illegible]