

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



## Рабочая программа дисциплины (модуля)

### Б1.Б.17 Функциональный анализ

направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) «Математическое моделирование и вычислительная математика»

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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 « 28 » августа 2018 г.

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

Составитель (разработчик) программы  
Лобода Н.А. ассистент

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»	
	Рабочая программа дисциплины (модуля)	
	СМК. ОП-2/РК-7.3.3	
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.	Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными воз- можностями здоровья и инвалидов	8
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	11
9.	Лист регистрации изменений	12

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «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 ВО по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

РП представляет собой совокупность дидактических материалов, направленных на реализацию содержательных, методических и организационных условий подготовки по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Дисциплина Б1.Б.18 «Функциональный анализ» относится к базовой части блока 1 учебного плана.

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е./144 ч.;

контактная работа: 37,3

занятия лекционного типа – 16 ч.,

занятия семинарского типа 18 ч.

контроль самостоятельной работы – 3 ч.,

иная контактная работа – 0.3 ч.,

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

СР – 80 ч.,

контроль – 26,7 ч.

Ключевые слова: мера, интеграл Лебега, измеримое множество, измеримая функция.

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

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «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 использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);

способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2).

Показателями компетенций являются:

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

*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 находить мощность множества, вычислять меру множества, интеграл Лебега от простой и произвольной суммируемой функций.

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

Таблица 1. Объем дисциплины (модуля) общая трудоемкость: 4 з.е.

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах				
		I	II	III	IV	V
Общая трудоемкость дисциплины	144				144	
Контактная работа:	37.3				37,3	
Лекции (Л)	16				16	
Практические занятия (ПЗ)	18				18	
КСР	3				3	
ИКР (ИКР)	0.3				0,3	
Самостоятельная работа (СР)	80				80	
Курсовая работа (проект)						

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

Контроль	26.7				26.7	
Вид промежуточного контроля	экза- мен				экс- за- мен	

### 3. Содержание дисциплины (модуля).

Таблица 2. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Номер раздела (модуля)	Наименование разделов (моду- лей) и тем дисциплины	Объем в часах					
		Всего	Л	ПЗ	КСР	ИКР	СР
1	Счетные и несчетные множе- ства, мощности множеств, множества в метрических про- странствах. Мера промежутков и мера элементарных мно- жеств.	43	6	6	1	-	30
2	Мера Лебега. Измеримые функции.	43	6	6	1	-	30
3	Интеграл Лебега.	31.3	4	6	1	0.3-	20
	контроль	26.7					
Итого		144	16	18	3	0.3	80

### 4. Самостоятельная работа обучающихся.

Таблица 3. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Разделы или темы рабочей программы	Форма отчетности
1	Подготовка сообщений по теме	Применение принципа сжимающих отображений	Выступление с докла- дом
2	Выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях	Все разделы	Сдача стандартных за- дач
5	Подготовка к контрольной точке	Все разделы	Написание модуля

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

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

#### **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

№ п/п	Наименование, библиографическое 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>
2.	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]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=241073">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=241073</a>

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

3.	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]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90883">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90883</a>
----	--

Таблица 5. Дополнительная литература

№ 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.	Натансон И.П. Теория функций вещественной переменной / И. П. Натансон, -Издательство Лань, 2008. - 421 с.
3.	Антоневич А.Б. 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»

№ п/п	Название (адрес) ресурса
1.	Богачев В.И. Курс лекций по действительному анализу. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://dmvn.mexmat.net/content/rcalculus/real.calculus-4s-bogachev.pdf">http://dmvn.mexmat.net/content/rcalculus/real.calculus-4s-bogachev.pdf</a>
2	Проект Евклид <a href="https://www.projecteuclid.org/">https://www.projecteuclid.org/</a> Платформа для размещения различных научных материалов по теоретической и прикладной математике, а также по статистике. База данных содержит более 100 тыс. статей научных журналов в открытом доступе. Платформа является совместным проектом Библиотеки Корнелльского университета и Издательства университета Дьюка.

**Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
2. ЭБС АГУ на платформе аппаратно-программного комплекса ООО КДУ <http://adygnet.bibliotech.ru>
3. ЭБС «Юрайт» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
4. ЭБС «Лань» [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
5. ФГБУ «Российская государственная библиотека» <http://dvs.rsl.ru>

<p>ФГБОУ ВО «АГУ»</p>	<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»</p>
	<p>Рабочая программа дисциплины (модуля)</p>
	<p><b>СМК. ОП-2/ПК-7.3.3</b></p>
<p>6. ООО «Научная электронная библиотека» (НЭБ) <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a></p> <p>7. Некоммерческое партнерство «Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы» (АРБИКОН) <a href="http://arbicon.ru/services/">http://arbicon.ru/services/</a></p> <p>8. Некоммерческое партнерство «Национальный электронно-информационный консорциум» (НЭИКОН) <a href="http://www.neicon.ru">www.neicon.ru</a></p> <p>9. ООО «Фактор Плюс» (СПС «Консультант Плюс») <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a></p> <p>10. ООО «Компания АПИ «ГАРАНТ» <a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a></p> <p>11. Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a></p> <p>12. Scopus <a href="https://www.scopus.com/search/">https://www.scopus.com/search/</a></p> <p>13. zbMATH <a href="https://zbmath.org/">https://zbmath.org/</a></p> <p>14. Elsevier («Эльзевир») <a href="https://www.elsevier.com/">https://www.elsevier.com/</a></p> <p>15. Science Direct <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a></p> <p>16. <a href="https://www.nature.com/siteindex/">Nature Journals</a> <a href="https://www.nature.com/siteindex/">https://www.nature.com/siteindex/</a> Полнотекстовая коллекция журналов Nature Publishing Group.</p> <p>17. Springer Nature Experiments <a href="https://experiments.springernature.com/">https://experiments.springernature.com/</a> Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний.</p> <p>18. Springer Materials <a href="https://materials.springer.com/">https://materials.springer.com/</a> Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга.</p> <p>19. Nano <a href="https://nano.nature.com/">https://nano.nature.com/</a> База данных в области нанотехнологий, содержащая информацию о наноматериалах</p> <p>20. Проект Евклид <a href="https://www.projecteuclid.org/">https://www.projecteuclid.org/</a></p> <p>21. Официальный сайт науки и высшего образования РФ <a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a></p> <p>22. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a></p> <p>23. Базы данных ИНИОН РАН <a href="http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/">http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/</a></p> <p>24. Университетская информационная система Россия <a href="http://uisrussia.msu.ru">uisrussia.msu.ru</a></p> <p><b>6. Методические рекомендации по дисциплине (модулю).</b></p> <p>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.</p> <p><b>7. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов</b></p>	



ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>
<p>В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• для слепых и слабовидящих: <ul style="list-style-type: none"> <li>- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;</li> <li>- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;</li> <li>- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;</li> <li>- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;</li> <li>- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;</li> <li>- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.</li> </ul> </li> <li>• для глухих и слабослышащих: <ul style="list-style-type: none"> <li>- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;</li> <li>- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;</li> <li>- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.</li> </ul> </li> <li>• для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: <ul style="list-style-type: none"> <li>- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;</li> <li>- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;</li> <li>- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.</li> </ul> </li> </ul> <p>При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.</p> <p>Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.</p> <p>При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.</p> <p>Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.</p>	

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

  

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

**8. 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.

**Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:**

1. Ubuntu (<https://ubuntu.com/download>), Microsoft Windows 2000 Server CAL Russian, Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN;
2. Google Chrome (<https://www.google.com/chrome/>);
3. LibreOffice (<https://www.libreoffice.org/download/download>);
4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN;
5. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN;
6. Notepad++ (<https://notepad-plus-plus.org/downloads>);
7. Latex (<https://www.latex-project.org/get/>);
8. MySQL (<https://www.oracle.com/ru/mysql/>);
9. Пакет прикладных математических программ Scilab (<https://www.scilab.org/download/6.1.0>).

