

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики информационных технологий

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол № 7 от 25.06.2018 г.

Зав. кафедрой

 /Ишкин Х.К.

Согласовано:  
Председатель УМК  
факультета математики и  
информационных технологий

 /Ефимов А.М.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Действительный анализ

вариативная часть

(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))

**программа бакалавриата**

Направление подготовки

01.03.01 «Математика»

Профиль подготовки

«Вещественный, комплексный и функциональный анализ»

"Дифференциальные уравнения, динамические системы, оптимальное управление"

"Преподавание математики и информатики"

Квалификация

Бакалавр

Разработчик (составитель)  
К.ф.-м.н., доцент

/ Абузярова Н.Ф.

должность, уч. степень, уч. звание

(подпись, ФИО)


Для приема: 2018

Уфа – 2018

Составитель: доцент кафедры математического анализ, к.ф.м.-н. Абузярова Н.Ф.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математического анализа протокол №7 от 25 июня 2018 года

Заведующий кафедрой

 / Ишкин Х.К.

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цели и место дисциплины в структуре ООП ВО
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.  Устные опросы, контрольные работы.  Экзамен. Рейтинг-план
<i>4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	<p><b>1. Знать</b> - основные разделы математического, функционального, действительного анализа и их приложений; - формулировки и доказательства основных понятий, определения и свойства объектов математического, функционального и действительного анализа</p> <p><b>2. Знать</b> -классические задачи анализа, методы решений таких задач; -утверждения классических теорем анализа, применяемых для решения задач</p>	ПК-3: способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	
Умения	<p><b>1. Уметь:</b> - строго доказывать утверждение, формулировать результат, увидеть следствия полученного результата</p> <p><b>2. Уметь:</b> решать задачи математического, функционального и действительного анализа и применять методы их решения</p>	ПК-3: способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	
Владения (навыки / опыт деятельности)	<b>1. Владеть:</b>	ПК-3: способность строго доказать	

	<p>навыками строгих доказательств утверждений, извлечения следствий из полученного результата .</p> <p><b>2. Владеть:</b> методами вещественного комплексного и функционального анализа для решения актуальных теоретических естественнонаучных задач.</p>	<p>утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата</p>	
--	--	--	--

## 2. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы

Целями освоения дисциплины являются: формирование математической культуры студентов; овладение современным аппаратом анализа для дальнейшего использования в других областях математики и дисциплинах естественно-научного цикла.

Дисциплина «Действительный анализ» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: математический анализ. Дисциплина «Действительный анализ» является разделом математического анализа, знание которого - важная составляющая общей математической культуры выпускника. Эти знания необходимы для освоения дисциплин: «комплексный анализ», «дифференциальные уравнения», «функциональный анализ», «уравнения в частных производных».

### **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Объем дисциплины «Действительный анализ» составляет 5 ЗЕТ, или 180 академических часов, в том числе контактная работа с преподавателем 73,7 часов и самостоятельная работа студентов – 71,5 часа.

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

#### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3: способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворитель- но»)	3 («Удовлетво- рительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

<p>Первый этап (уровень)</p>	<p><b>1. Знать</b>  - основные разделы математического, функционального, действительного анализа и их приложений;  - формулировки и доказательства основных понятий, определения и свойства объектов математического , функционального и действительного анализа  <b>2. Знать</b>  -классические задачи анализа, методы решений таких задач;  -утверждения классических теорем анализа, применяемых для решения задач</p>	<p>Фрагментарные представления об основных положениях дисциплины «Действительный анализ».</p>	<p>Неполные представления об основных положениях дисциплины «Действительный анализ»</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных положениях дисциплины «Действительный анализ»</p>	<p>Сформированные систематические представления об основных положениях дисциплины «Действительный анализ»</p>
------------------------------	---	---	---	--	---



<p>Второй этап (уровень)</p>	<p>1. <b>Уметь:</b> строго доказывать утверждение, формулировать результат, увидеть следствия полученного результата</p> <p>2. <b>Уметь:</b> решать задачи математического, функционального и действительного анализа и применять их методы решения</p>	<p>Фрагментарные представления об основных методах дисциплины «Действительный анализ»</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое использование основных методов дисциплины «Действительный анализ»</p>	<p>В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы использование основных методов дисциплины «Действительный анализ»</p>	<p>Сформированное умение использовать основные методы дисциплины «Действительный анализ»</p>
<p>Третий этап (уровень)</p>	<p>1. <b>Владеть:</b> навыками строгих доказательств утверждений, извлечения следствий из полученного результата.</p> <p>2. <b>Владеть:</b> методами вещественного комплексного и функционального анализа для решения актуальных теоретических естественнонаучных задач.</p>	<p>Фрагментарные представления об основных методах дисциплины «Действительный анализ»</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков применения основных методов дисциплины «Действительный анализ»</p>	<p>В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков использования основных методов дисциплины «Действительный анализ»</p>	<p>Полностью сформированные навыки использования основных методов дисциплины «Действительный анализ»</p>

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

	Результаты обучения	Формируемая компетенция	Оценочные средства
1 этап Знания	<p><b>1. Знать</b> - основные разделы математического, функционального, действительного анализа и их приложений; - формулировки и доказательства основных понятий, определения и свойства объектов математического, функционального и действительного анализа</p> <p><b>2. Знать</b> -классические задачи анализа, методы решений таких задач;</p>	ПК-3	Опросы на практ. занятиях, экзамен

	-утверждения классических теорем анализа, применяемых для решения задач		
2 этап Умения	1. <b>Уметь:</b> строго доказывать утверждение, формулировать результат, увидеть следствия полученного результата 2. <b>Уметь:</b> решать задачи математического, функционального и действительного анализа и применять методы их решения	ПК-3	Контрольные работы, экзамен
3 этап Владение навыками	<b>Владеть:</b> навыками строгих доказательств утверждений, извлечения следствий из полученного результата. 2. <b>Владеть:</b> методами вещественного комплексного и функционального анализа для решения актуальных теоретических естественнонаучных задач	ПК-3	Контрольные работы, экзамен

#### 4.3. Рейтинг-план дисциплины.

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

#### Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета: один теоретический вопрос из списка, приведенного ниже и одна задача.

## Примерный перечень экзаменационных вопросов

1. Монотонные функции. Определение, доказательство существования  $f(x-0)$ ,  $f(x+0)$ . Критерий непрерывности в точке  $x$ .
2. Монотонные функции: определение, определение скачков слева, справа, двустороннего скачка. Лемма 3 (Оценка суммы двусторонних скачков и скачков в начальной и конечной точках для возрастающей функции). Следствие 1.
3. Монотонные функции. Теорема 1 (Число точек разрыва возрастающей функции).
4. Монотонные функции. Теорема 2 (Разложение возрастающей функции на непрерывную и скачкообразную функции). Следствие.
5. Функции ограниченной вариации: определение, примеры. Теорема 3 (Монотонность  $\Rightarrow$  ФОВ).
6. Функции ограниченной вариации: определение, примеры. Теорема 4 (Ограниченность функции ограниченной вариации).
7. Функции ограниченной вариации: определение, примеры. Теорема 5 (Арифметические действия над функциями ограниченной вариации).
8. Функции ограниченной вариации: определение. Теорема 6 (Аддитивность).
9. Функции ограниченной вариации: определение. Теорема 7 (Критерий ограниченности вариации). Следствие (Количество точек разрыва ФОВ).
10. Функции ограниченной вариации: определение. Теорема 8 (Представление функции в виде суммы непрерывной ФОВ и функции скачков).
11. Теорема 9 (Хелли) – с док-вом, леммы 4 и 5 (Утверждения, связанные с семейством равномерно ограниченных функций) – без док-ва.
12. Теорема 9 (Хелли) – без док-ва, леммы 4 и 5 (Утверждения, связанные с семейством равномерно ограниченных функций) – с док-вом.
13. Функции ограниченной вариации: определение. Теорема 10 (Непрерывность функции  $g_1(x)$ ). Следствие (Представление ФОВ в виде разности двух непрерывных неубывающих функций).
14. Функции ограниченной вариации: определение. Схема доказательства теоремы 11 (Равенство пределов  $V(p)$  и  $\Omega(p)$  полной вариации функции  $f$ ).
15. Интеграл Стильеса: определение, свойства 1-4 (Линейность и интегрирование по частям), пример.
16. Интеграл Стильеса: определение, свойство 5 (Аддитивность).
17. Интеграл Стильеса: определение. Теорема 12 (Существование интеграла Стильеса в случае когда  $f$  – непрерывна,  $g$  – ФОВ). Следствие.
18. Интеграл Стильеса: определение. Теорема 13 (Существование интеграла Стильеса в случае когда  $f$  – непрерывна,  $g$  – имеет непрерывную производную).
19. Интеграл Стильеса: определение. Теорема 14. (Существование интеграла Стильеса в случае когда  $f$  – непрерывна,  $g$  – кусочно-постоянна).
20. Интеграл Стильеса: определение. Теоремы 17, 18. (Предельный переход под знаком интеграла Стильеса).
21. Пространство  $C[a;b]$ , норма, аксиомы нормы, сходимость по норме, полнота пространства, линейные непрерывные функционалы на  $C[a;b]$ : определение, примеры.
22. Леммы 8 и 9 (Утверждения, связанные с полиномом Бернштейна).
23. Теорема о полиномах Бернштейна (Теорема 20).
24. Теорема об общем виде линейного непрерывного функционала на  $C[a;b]$  (Теорема 19).

Образец билета.

Башкирский государственный университет

Кафедра математического анализа

«Действительный анализ»

2015-2016 учебный год

Экзаменационный билет N

1. Функции ограниченной вариации: определение, примеры. Теорема 5 (Арифметические действия над функциями ограниченной вариации).
2. Найти полную вариацию и-функции Хевисайда на отрезке  $[-1;1]$ . Представить ее в виде разности двух возрастающих функций.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Примерные критерии оценивания ответа на экзамене:

**Критерии оценки (в баллах):**

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

## Контрольная работа № 1

№1.

а) Пусть  $f(x)$  задана на отрезке  $[a;b]$ . Известно, что  $f(x)$ ,  $|f(x)|$  возрастают на  $[a;b]$ . Выберите верное утверждение: 1.  $f(x) \geq 0$ ,  $x \in [a;b]$ ; 2.  $f(x) \leq 0$ ,  $x \in [a;b]$ ; 3.  $f(x) \equiv 0$ ,  $x \in [a;b]$ ; 4. утверждения 1–3 не верны.

б) На каком из указанных отрезков функция  $f(x) = |x|$  убывает: 1.  $[-1;1]$ ; 2.  $[-5;-1]$ ; 3.  $[0;2]$ ; 4.  $[-1/2 ;2]$ ?

в)  $\delta(x) = 0$ ,  $x < 0$ ,  $\delta(x) = 1$ ,  $x \geq 0$ , – и-функция Хевисайда. Пусть  $f(x) = \delta(x)$ ,  $x \in [-1;1]$ . Какие утверждения верны: 1.  $f$  – непрерывна, 2.  $f$  возрастает, 3.  $f$  имеет ограниченную вариацию, 4.  $f$  убывает, 5. все верны (1.–4.)?

№2. Найти полную вариацию и-функции Хевисайда на отрезке  $[-1;1]$ . Представить ее в виде разности двух возрастающих функций.

№3. Найти полную вариацию функции  $f(x) = \cos^2 x$  на отрезке  $[0;\pi]$ . Представить ее в виде разности двух возрастающих функций.

## Контрольная работа № 2

№1.

Вычислить  $\int_a^b f(x)dg(x) = \int_a^b g(x)df(x)$ , если

а)  $f(x) = \{x^2\}$ ,  $g(x) = x^3$ ,  $a = -2$ ,  $b = 0$ ;

б)  $f(x) = e^x$ ,  $g(x) = [\cos x]$ ,  $a = 0$ ,  $b = \pi$ .

№2

а) Проверить линейность и непрерывность функционала  $S$  в пространстве  $C[-1;1]$ .

$$S(f) = \int_{-2}^2 f(x/2)dx + \int_{-1}^0 f(x)dx.$$

б) Представить действие  $S(f)$  в виде интеграла Стильеса.

За каждое задание контрольной работы № 1 выставляется от 0 до 3 баллов (вся работа может иметь максимальную оценку 15 баллов). За каждое задание контрольной работы № 2 выставляется от 0 до 4 баллов (вся работа может иметь максимальную оценку 16 баллов).

При этом за каждое задание каждой из контрольных работ 0 баллов ставится за полное отсутствие правильного решения, максимальный балл – за полностью решенное задание. Промежуточная оценка в целое число баллов от 1 до 2 (3 – во второй работе) ставится индивидуально, в зависимости от изложенного студентом по данному заданию, если решение есть, но оно не полное.

Вопросы для устного опроса берутся из перечня экзаменационных и оцениваются по шкале «зачтено»- 1 балл, «не зачтено» - 0 баллов.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Абузярова, Н.Ф. Действительный анализ [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.Ф. Абузярова, З.Ю. Фазуллин; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2014. — Электрон. версия печ. публикации. — <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/read/Abuzjarova\\_Fazullin\\_Deqstvitelnyj\\_analiz\\_up\\_2014\\_obl.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Abuzjarova_Fazullin_Deqstvitelnyj_analiz_up_2014_obl.pdf)>.

#### **Дополнительная литература:**

2. Мера и интеграл [Электронный ресурс]: курс лекций / Р. А. Башмаков, А. А. Махота, Р. С. Юлмухаметов; БашГУ. — Уфа: Изд-е БашГУ, 2012. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/corp/BashmakovMera\\_i\\_IntegralKursLekcii.2012.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/corp/BashmakovMera_i_IntegralKursLekcii.2012.pdf)>.
3. Функциональный анализ [Электронный ресурс]: лабораторные работы для студентов 3 курса факультета математики и информационных технологий / Башкирский государственный университет; сост. Р.А. Башмаков; Н.Н. Аиткужина; А.А. Махота. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:<https://elib.bashedu.ru/d>

## 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

### А. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

1	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ»	Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	<a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a>
2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>

### В. Программное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.

## 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине



<p>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий Вид занятий</p>	<p>Наименование оборудования, программного обеспечения</p>
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 501 (физико-математический корпус - учебное)</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 517(физико-математический корпус - учебное), 531 (физико-математический корпус - учебное)</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 517(физико-математический корпус - учебное), 531(физико-математический корпус - учебное)</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 517(физико-математический корпус - учебное), 531(физико-математический корпус - учебное)</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> читальный зал №2(физико-математический корпус - учебное)</p>	<p><b>Аудитория № 501</b> Учебная мебель, доска, персональный комп. и системный блок /Core i5-4460(3.2)/CIGABAYTE GV-N710D3-1GL/4Gb, Презентер Logitech Wireless Presenter R400 (210134000003592), проектор Sony VPL-DX270, экран ручной ViewScreen Lotus 244x183 WLO-4304</p> <p><b>Аудитория № 517</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Sony VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, экран настенный Projecta SlimScreen 200*200 cm Matte White, потолочное крепление для проектора, доска аудитор.ДА32</p> <p><b>Аудитория № 531</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Sony VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, потолочное крепление для проектора ,доска аудитор.ДА32</p> <p><b>Читальный зал №2</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p>

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Действительный анализ на 5 семестр

(наименование дисциплины)

\_\_очная\_\_

форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: к.ф.-м.н., доцент Абузярова Н.Ф.

Практические занятия: к.ф.-м.н., доцент Абузярова Н.Ф.

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	73.7
Лекций	36
практических/ семинарских	36
Лабораторных	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	1.7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) включая подготовку к экзамену/зачету	71,5
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету (Контроль)	34.8

Форма(ы) контроля:

экзамен\_\_5\_\_ семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	4	5	6	7	8	9	10
1	Мера Лебега на прямой	2	2		6	1-3	Задания выдаются преподавателем на каждом Практическом Занятии	Опросы на прак. занятиях, контрольная работа № 1
2	Измеримые множества и их свойства	4	2		6	1-3		
3	Теоремы Витали	2	2		6	1-3		
4	Монотонные функции, дифференцируемость монотонной функции	4	4		2	1,2		
5	Функции ограниченной вариации и их свойства	6	8		4	1,2,3		
6	Теорема Хелли	3	2		2	1,2,3		
7	Интеграл Стильеса и его свойства	3	4		10	1,2,3		
8	Условия существования и связь интеграла Стильеса с интегралами Римана и Лебега	4	4		11,5	1,2,3		Опросы на прак. занятиях, контрольная работа № 2
9	Предельный переход под знаком интеграла Стильеса	4	4		12	1,2,3		

10	Линейные непрерывные функционалы в банаховом пространстве непрерывных функций $C[a;b]$ .	4	4		12	1,2,3		
	ИТОГО	36	36		71,5			



## Рейтинг – план дисциплины

Действительный анализ

специальность «математика»

курс 3, семестр 5

Количество часов по учебному плану – 180.

Преподаватель: Абузярова Н.Ф., к.ф.-м.н. , доцент.

Кафедра математического анализа

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Мера Лебега на прямой. Функции ограниченной вариации.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Аудиторная работа – устные опросы	1	20	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
Письменная контрольная работа №1	15		0	15
<b>Модуль 2</b>				
<b>Интеграл Стильеса, его свойства и применение.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа – устные опросы	1	20	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
Письменная контрольная работа №2	15		0	15
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада	3		0	3
2. Публикация статей	7		0	7
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			-6	0

2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>-10</b>	<b>0</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
Экзамен	<b>30</b>		<b>0</b>	<b>30</b>