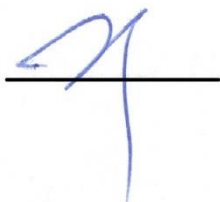


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Актуализировано:  
на заседании кафедры  
математического анализа  
протокол № 9 от «21» июня 2017 г.

Согласовано:

Зав. кафедрой



Председатель  
УМК ФТИ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Математический анализ  
(наименование дисциплины)

Цикл Б1.Б.08 базовая часть  
(Цикл дисциплины и его часть)

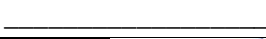

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность (профиль) подготовки  
" Оптические системы и сети связи "

Квалификация  
Бакалавр

Разработчики (составители): <u>к.ф.-м.н., доцент</u>	 / Латыпов Д.Г.
зав. кафедрой математического анализа <u>д.ф.-м.н., доцент</u>	 / Ишкин Х.К.

Для приема: 2016 г.  
Уфа 2017 г.

Составитель /составители: доцент, к.ф.-м.н. Латыпов Д.Г., зав. кафедрой, д.ф.-м.н. Ишкин Х.К.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры математического анализа протокол от «21» июня 2017 г. № 9.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры кафедры математического анализа протокол от «14» июня 2018 г. № 6.1.

Дополнен список литературы.

Заведующий кафедрой



/ Ишкин Х.К.

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	5
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	5
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	9
<i>4.3. Рейтинг-план дисциплины</i>	17
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	18
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19

## 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	1) Знать: основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства.	ОПК-3 – способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	
	2) Знать: естественнонаучную сущность основных понятий, определений и свойств объектов математического анализа, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства.	ПК-17 – способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики.	
Умения	1) Уметь: доказывать утверждения математического анализа, решать задачи математического анализа.	ОПК-3 – способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	
	2) Уметь: применять математический аппарат для доказательства утверждений математического анализа и решения задач математического анализа.	ПК-17 – способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики.	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1) Владеть: способностью соединять теоретические знания с практическими навыками при решении учебно-тренировочных задач и демонстрировать на их основе элементы научной картины мира.	ОПК-3 – способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	
	2) Владеть: способностью соединять теоретические знания с практическими навыками при решении учебно-тренировочных задач и демонстрировать естественнонаучную сущность используемых при этом математических методов.	ПК-17 – способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики.	

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «*Математический анализ*» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1,2 семестрах.

Цель дисциплины «Математический анализ» – изучение основ математического анализа, объединяющих теорию действительного числа, теорию пределов, теорию рядов, дифференциальное и интегральное исчисление и их непосредственные приложения. Основу курса составляют дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной, а также дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных, теория числовых и степенных рядов, кратные и криволинейные интегралы.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: аналитическая геометрия, линейная алгебра.

Знания, полученные в результате освоения курса «Математический анализ» формируют у студентов правильное представление об основных понятиях математического анализа - математической науки, используемой при изучении дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, векторного и тензорного анализа, механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, квантовой теории, термодинамики, статистической физики, физической кинетики, электродинамики, геофизики. Кроме того, этот курс позволяет создавать математические модели различных физических задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей. Поэтому, изучение дисциплины является одним из важнейших элементов подготовки специалистов по данному направлению.

Дисциплина «Математический анализ» одна из базовых дисциплин профиля, ибо без её знания невозможно адекватное понимание дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, векторного и тензорного анализа, механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, квантовой теории, термодинамики, статистической физики, физической кинетики, электродинамики, геофизики.

По предмету и методу своих исследований данный курс тесно связан с аналитической геометрией, линейной алгеброй, теорией дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, векторного и тензорного анализа, линейными и нелинейными уравнениями физики и способствует формированию у будущих специалистов навыков создания математических моделей типовых профессиональных задач и интерпретирования полученных результатов с учетом границ применимости моделей.

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

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

Код и формулировка компетенции

**ОПК-3** – способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		Не зачтено	Зачтено		
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства.	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных понятиях, определениях и свойствах объектов математического анализа, формулировках и доказательствах утверждений, методах их доказательства.	Неполные представления об основных понятиях, определениях и свойствах объектов математического анализа, формулировках и доказательствах утверждений, методах их доказательства.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных понятиях, определениях и свойствах объектов математического анализа, формулировках и доказательствах утверждений, методах их доказательства.	Сформированные систематические представления об основных понятиях, определениях и свойствах объектов математического анализа, формулировках и доказательствах утверждений, методах их доказательства.
Второй этап (уровень)	Уметь: доказывать утверждения математического анализа, решать задачи математического анализа.	Отсутствие умений или фрагментарные умения в доказательствах утверждений математического анализа.	В целом успешное, но не систематическое использование умений в доказательствах.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умений в доказательствах.	Сформированное умение использования умений в доказательствах утверждений.

		ого анализа, решении задач математического анализа.	вах утверждений математического анализа, решении задач математического анализа.	ах утверждений математического анализа, решении задач математического анализа.	математического анализа, решении задач математического анализа.
Третий этап (уровень)	Владеть: способностью соединять теоретические знания с практическими навыками при решении учебно-тренировочных задач и демонстрировать на их основе элементы научной картины мира.	Отсутствие владения или фрагментарное владение способностью соединять теоретические знания с практическими навыками при решении учебно-тренировочных задач и демонстрировать на их основе элементы научной картины мира.	В целом успешное, но не систематическое владение способностью соединять теоретические знания с практическими навыками при решении учебно-тренировочных задач и демонстрировать на их основе элементы научной картины мира.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение способностью соединять теоретические знания с практическими навыками при решении учебно-тренировочных задач и демонстрировать на их основе элементы научной картины мира.	Успешное и систематическое владение способностью соединять теоретические знания с практическими навыками при решении учебно-тренировочных задач и демонстрировать на их основе элементы научной картины мира.

Код и формулировка компетенции

**ПК-17** – способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		Не зачтено	Зачтено		
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: естественнонаучную сущность	Отсутствие знаний или фрагментарн	Неполные представления о	Сформированные, но содержащие	Сформированные систематиче

	основных понятий, определений и свойств объектов математического анализа, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства.	ые представлен ия о естественно научной сущности основных понятий, определений и свойств объектов математического анализа, формулировках и доказательствах утверждений, методах их доказательства.	естественно научной сущности основных понятий, определений и свойств объектов математического анализа, формулировках и доказательствах утверждений, методах их доказательства.	отдельные пробелы представления о естественнонаучной сущности основных понятий, определений и свойств объектов математического анализа, формулировках и доказательствах утверждений, методах их доказательства.	ские представления о естественно научной сущности основных понятий, определений и свойств объектов математического анализа, формулировках и доказательствах утверждений, методах их доказательства.
Второй этап (уровень)	Уметь: применять математический аппарат для доказательства утверждений математического анализа и решения задач математического анализа.	Отсутствие умений или фрагментарные умения в применении математического аппарата для доказательства утверждений математического анализа и решения задач математического анализа.	В целом успешное, но не систематическое использование умений в применении математического аппарата для доказательства утверждений математического анализа и решения задач математического анализа.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умений в применении математического аппарата для доказательства утверждений математического анализа и решения задач математического анализа.	Сформированное умение в применении математического аппарата для доказательства утверждений математического анализа и решения задач математического анализа.
Третий этап (уровень)	Владеть: способностью соединять теоретические знания с практическими навыками при	Отсутствие владения или фрагментарное владение способностью соединять	В целом успешное, но не систематическое владение способностью	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение способностью	Успешное и систематическое владение способностью соединять теоретическ



решении учебно-тренировочных задач и демонстрировать естественнонаучную сущность используемых при этом математических методов.	теоретическое знание с практическими навыками при решении учебно-тренировочных задач и демонстрировать естественнонаучную сущность используемых при этом математических методов.	ю соединять теоретическое знание с практическими навыками при решении учебно-тренировочных задач и демонстрировать естественнонаучную сущность используемых при этом математических методов.	соединять теоретические знания с практическим и навыками при решении учебно-тренировочных задач и демонстрировать естественнонаучную сущность используемых при этом математических методов.	ие знания с практическими навыками при решении учебно-тренировочных задач и демонстрировать естественнонаучную сущность используемых при этом математических методов.
--	--	--	---	---

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(*для экзамена*:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

*для зачета*:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**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**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1) Знать: основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа, формулировки и доказательства утверждений, методы их	ОПК-3 – способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	Индивидуальный, групповой опрос; тестирование; контрольный

	доказательства.		ые работы
	2) Знать: естественнонаучную сущность основных понятий, определений и свойств объектов математического анализа, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства.	ПК-17 – способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики.	
2-й этап Умения	1) Уметь: доказывать утверждения математического анализа, решать задачи математического анализа.	ОПК-3 – способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	Индивидуальный, групповой опрос; практическое задание
	2) Уметь: применять математический аппарат для доказательства утверждений математического анализа и решения задач математического анализа.	ПК-17 – способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики.	
3-й этап Владеть навыками и	1) Владеть: способностью соединять теоретические знания с практическими навыками при решении учебно-тренировочных задач и демонстрировать на их основе элементы научной картины мира.	ОПК-3 – способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	Комплексное практическое задание, экзамен
	2) Владеть: способностью соединять теоретические знания с практическими навыками при решении учебно-тренировочных задач и демонстрировать естественнонаучную сущность используемых при этом математических методов.	ПК-17 – способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики.	

### Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета за 1 семестр: 2 вопроса. Первый вопрос из теории последовательностей и непрерывных функций, второй вопрос из теории дифференцируемых функций.

Структура экзаменационного билета за 2 семестр: 2 вопроса. Первый вопрос из теории интегрирования и теории функций многих переменных, второй вопрос из теории рядов, функциональных рядов, интегралов, зависящих от параметра и кратных интегралов.

## Примерные вопросы для экзамена

( 1-й семестр)

1. Метод математической индукции. Бином Ньютона.
2. Вещественные числа. Модуль. Супремум и инфимум числового множества.
3. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности.
4. Основные свойства предела числовой последовательности.
5. Предел монотонной и ограниченной последовательности.
6. Число  $\epsilon$ . Подпоследовательности и частичные пределы. Теорема Больцано-Вейерштрасса.
7. Критерий Коши существования конечного предела числовой последовательности.
8. Функция вещественной переменной. Основные элементарные функции. Предел функции вещественной переменной.
9. Свойства предела функции. Критерий Коши существования предела. Первый замечательный предел.
10. Сравнение бесконечно малых. Второй замечательный предел.
11. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Основные теоремы о непрерывных функциях.
12. Производная. Её геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования.
13. Производная сложной и обратной функции. Дифференциал. Его применение.
14. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы о дифференцируемых функциях.
15. Формула Тейлора. Разложение некоторых функций.
16. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значение функции.
17. Выпуклость. Асимптоты. Построение графиков функций.
18. Правила Лопиталья.

## Примерные вопросы для зачета

(2-й семестр)

1. Первообразная и неопределенный интеграл. Методы интегрирования.
2. Интегрирование простейших дробей
3. Интегрирование рациональных функций.
4. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
5. Подстановки Эйлера. Интегрирование дифференциального бинома и тригонометрических выражений.
6. Задачи приводящие к понятию определенного интеграла. Его свойства.
7. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница.
8. Геометрические приложения определенного интеграла.
9. Физические приложения определенного интеграла.
10. Понятие функции многих переменных.
11. Кратные и повторные пределы. Непрерывность функции многих переменных.
12. Частные производные. Дифференциал функции многих переменных. Его применение.
13. Экстремумы функции многих переменных.
14. Числовые ряды. Достаточные признаки сходимости положительных рядов. Критерий Коши сходимости положительного ряда.

15. Абсолютная и условная сходимости. Теоремы Дирихле и Римана.
16. Несобственные интегралы.
17. Функциональные последовательности и ряды. Равномерная сходимость.
18. Функциональные свойства суммы ряда.
19. Степенные ряды. Разложения некоторых функций.
20. Функциональные свойства суммы степенного ряда.
21. Интегралы зависящие от параметра.
22. Несобственные интегралы зависящие от параметра.
23. Криволинейные интегралы первого типа.
24. Криволинейные интегралы второго типа.
25. Двойные интегралы.
26. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго типа от пути интегрирования.
27. Замена переменных в двойном интеграле.
28. Площадь поверхности.
29. Поверхностные интегралы первого типа.
30. Поверхностные интегралы второго типа.

Образец экзаменационного билета:

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**Экзаменационный билет №1  
по курсу «Математический анализ»  
(20\_\_ - 20\_\_ уч.год)**

1. Метод математической индукции. Бином Ньютона.
1. Производная сложной и обратной функции. Дифференциал. Его применение.

Преподаватель Латыпов Д.Г. / \_\_\_\_\_ /

Зав. кафедрой Ишкин Х.К.. / \_\_\_\_\_ /

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.

**Критерии оценивания ответа на экзамене (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.

## **Примерные вопросы для аудиторной работы**

### **1 семестр**

#### **Модуль 1.**

1. Метод математической индукции.
2. Свойства натуральных чисел.
3. Свойства целых чисел.
4. Свойства рациональных чисел.
5. Предел последовательности.
6. Предел функции.
7. Первый замечательный предел.
8. Второй замечательный предел.
9. Число  $e$ .
10. Предельный переход в равенстве и неравенстве.
11. Непрерывность функции в точке.
12. Непрерывность элементарных функций.
13. Свойства непрерывных функций.
14. Первая и вторая теорема Вейерштрасса.
15. Равномерная непрерывность.

#### **Модуль 2.**

1. Производная. Её геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования.
2. Производная суммы, произведения, частного двух функций.
3. Производная сложной функции.
4. Производные элементарных функций.
5. Основные теоремы дифференциального исчисления.
6. Формула Тейлора. Разложение некоторых функций.
7. Правило Лопиталю.
8. Экстремумы функций одной переменной. Наибольшее и наименьшее значение функции.
9. Выпуклые функции. Геометрическое истолкование. Условия выпуклости функции.
10. Асимптоты. Построение графиков функций.

## 2 семестр

### Модуль 1

1. Определение первообразной.
2. Первообразная функции
3. Свойства неопределенного интеграла.
4. Замена переменной в неопределенном интеграле.
5. Интегрирование по частям.
6. Правильная рациональная дробь. Ее первообразная.
7. Метод Остроградского.
8. Биномиальный дифференциал.
9. Подстановки Эйлера.
10. Определенный интеграл.
11. Необходимое условие интегрируемости.
12. Верхняя и нижняя суммы Дарбу.
13. Условие существования определенного интеграла.
14. Теорема о среднем значении.
15. Формула Ньютона-Лейбница.
16. Вычисление длины дуги.
17. Площадь криволинейного сектора.

### Модуль 2

1. Кратные и повторные пределы. Непрерывность функции многих переменных.
2. Частные производные. Дифференциал функции многих переменных. Его применение. Экстремумы функции многих переменных.
3. Числовые ряды. Достаточные признаки сходимости положительных рядов. Критерий Коши сходимости положительного ряда. Абсолютная и условная сходимости.
4. Несобственные интегралы.
5. Функциональные последовательности и ряды. Функциональные свойства суммы ряда.
6. Степенные ряды. Разложения некоторых функций. Функциональные свойства суммы степенного ряда.
7. Интегралы зависящие от параметра.
8. Криволинейные интегралы первого типа. Криволинейные интегралы второго типа.
9. Двойные интегралы.
10. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго типа от пути интегрирования.
11. Поверхностные интегралы первого типа.
12. Поверхностные интегралы второго типа.

### Критерии оценивания

Каждому студенту дается один вопрос из каждого модуля в течение семестра. Каждый вопрос оценивается в 10 баллов.

- 10 баллов выставляется студенту, если им дан четкий, развернутый и верный ответ на вопрос;

- 6-9 баллов выставляется студенту, если им дан верный ответ, возможно, неполный или студент не ответил на 1-2 дополнительных вопроса;

- 1-5 баллов выставляется студенту, если им дан неверный ответ на вопрос, но ответил на дополнительные наводящие вопросы;
- 0 баллов выставляется студенту, если им не был дан ответ на основной вопрос и он не ответил ни на один дополнительный вопрос.

### Задания для контрольной работы

Описание контрольной работы:

Контрольная работа состоит из пяти практических заданий по пройденному материалу.

Примеры вариантов контрольной работы:

*Разложить в степенной ряд с центром в точке  $x_0$  функцию  $f(x)$ , указать радиус сходимости полученного ряда.*

- 1)  $f(x) = \ln \frac{1}{1-2x}$ ,  $x_0 = 0$ ;
- 2)  $f(x) = \arctg 2x$ ,  $x_0 = 0$ ;
- 3)  $f(x) = e^{-x/2}$ ,  $x_0 = 10$ ;
- 4)  $f(x) = 2^x$ ,  $x_0 = 2$ ;
- 5)  $f(x) = (2+x)e^{x-1}$ ,  $x_0 = -2$ ;

*Исследовать равномерную сходимость ряда на множестве  $X$ , применяя различные методы.*

- 1)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 e^{n^2 x^2}}$ ,  $X = (-\infty; +\infty)$ ;
- 2)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^2}{1+(nx)^3}$ ,  $X = [0; 1]$ ;
- 3)  $\sum_{n=1}^{\infty} x^2 e^{-xn}$ ,  $X = [0; +\infty)$ ;
- 4)  $\sum_{n=1}^{\infty} x^{2n}$ ,  $X = (-0,2; 1)$ ;
- 5)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^x(n+2)}{n!}$ ,  $X = (0; +\infty)$ ;

Описание методики оценивания контрольных работ:

#### Критерии оценки:

- 3 балла, если задача решена полностью,
- 2 балла, если задача решена с пробелами в обоснованиях выкладок,
- 1 балл, если указан подход, приводящий к верному решению, но не реализован,

- *ничего нету.*

### Задания для домашней работы

После каждой теме студенту задается письменное домашнее задание, результаты которых проверяются в конце модуля. Задания для домашней работы указаны в столбце «Задания по самостоятельной работе студентов» таблицы «Содержание рабочей программы» (Приложение №1).

### Критерии оценивания

Домашняя работа за каждый модуль оценивается по 15-бальной шкале пропорционально проценту выполненных заданий (с округлением до целых чисел).

### Тестирование в системе Webwork

<http://webwork-okko.bashedu.ru/webwork2> – система WebWork – направлена на организацию и контроль самостоятельной работы студентов. Главным образом она работает в формате домашних заданий, выполняемых через Интернет и не требующих проверки со стороны преподавателя. Задания предполагают не только знание предмета, но и умение выполнять определённые действия со стороны студента — умение вычислять по формулам, умение решать уравнения, вычислять производные и интегралы, понимать и использовать условные обозначения, воспринимать графики и изображения. Задания (или задачи) комплектуются в подборки задач – по 1 подборке для каждого модуля. В зависимости от сложности, каждая задача оценивается от 1 до 3 баллов. Сумма баллов за задания из 1 подборки составляет 10.

### Примерные задачи.

1.

(1 point)

Найдите предел, если он не существует, то введите N

$$\lim_{(x,y,z) \rightarrow (3,5,1)} \frac{5ze^{x^2+y^2}}{3x^2 + 5y^2 + z^2} = \text{[input box]}$$

2.

(3 балла)

Говорят, что функция имеет **вертикальную асимптоту** в некоторой точке, если хотя бы один из односторонних пределов (слева или справа) в этой точке равен  $+\infty$  или  $-\infty$ .

Например, функция  $f(x) = \frac{-3(x+2)}{x^2 + 4x + 4}$  имеет вертикальную асимптоту в точке  $x = -2$ .

---

Найти следующие пределы:

$$\lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{-3(x+2)}{x^2 + 4x + 4} = \text{[input box]} \quad \text{help (limits)}$$

$$\lim_{x \rightarrow -2^+} \frac{-3(x+2)}{x^2 + 4x + 4} = \text{[input box]} \quad \text{help (limits)}$$

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{-3(x+2)}{x^2 + 4x + 4} = \text{[input box]} \quad \text{help (limits)}$$



### 1.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Основная литература:

[1] Ишкин, Х.К. Лекции по математическому анализу. Ч.1 [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Х.К. Ишкин; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2012. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. —

[https://elib.bashedu.ru/dl/read/Ishkin\\_Lekciipomatem\\_ch1\\_Uch.pos\\_2012.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Ishkin_Lekciipomatem_ch1_Uch.pos_2012.pdf)

[2] Ишкин, Х.К. Лекции по математическому анализу. Ч.2 [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Х.К. Ишкин; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2012. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. —

[https://elib.bashedu.ru/dl/read/Ishkin\\_Lekciipomatem\\_ch1\\_Uch.pos\\_2012.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Ishkin_Lekciipomatem_ch1_Uch.pos_2012.pdf)

[3] Ишкин, Х.К. Лекции по математическому анализу. Ч.3 [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Х.К. Ишкин; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2012. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. —

[https://elib.bashedu.ru/dl/read/Ishkin\\_Lekciipomatem\\_ch1\\_Uch.pos\\_2012.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Ishkin_Lekciipomatem_ch1_Uch.pos_2012.pdf)

[4] Ишкин, Х.К. Лекции по математическому анализу. Ч.4 [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Х.К. Ишкин; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2012. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. —

[https://elib.bashedu.ru/dl/read/Ishkin\\_Lekciipomatem\\_ch1\\_Uch.pos\\_2012.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Ishkin_Lekciipomatem_ch1_Uch.pos_2012.pdf)

[5] Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.П. Демидович. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 624 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/99229> . — Загл. с экрана.

[6] Функции одной переменной [Электронный ресурс]: методические указания и задания к контрольным работам / БашГУ ; сост. Х. К. Ишкин, Д. Г. Латыпов. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2011. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. —

[https://elib.bashedu.ru/dl/read/Ishkin\\_Lekciipomatem\\_ch1\\_Uch.pos\\_2012.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Ishkin_Lekciipomatem_ch1_Uch.pos_2012.pdf)

[7] Функции одной переменной [Электронный ресурс]: методические указания и

задания к контрольным работам / БашГУ ; сост. Х. К. Ишкин, Д. Г. Латыпов. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2011. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — [https://elib.bashedu.ru/dl/read/Ishkin\\_Lekciipomatem\\_ch1\\_Uch.pos\\_2012.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Ishkin_Lekciipomatem_ch1_Uch.pos_2012.pdf)

### Дополнительная литература

[8] Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 [Электронный ресурс] : учебник / Г.М. Фихтенгольц. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100938> . — Загл. с экрана.

[9] Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 2 [Электронный ресурс] : учебник / Г.М. Фихтенгольц. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 800 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104963> . — Загл. с экрана.

[10] Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 3 [Электронный ресурс] : учебник / Г.М. Фихтенгольц. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 656 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/409> . — Загл. с экрана.

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

### а) Ресурсы «Интернет»

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	<a href="http://www.biblioclub.ru/">http://www.biblioclub.ru/</a>	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека – online»: специализируется на учебных материалах для ВУЗов по научно-гуманитарной тематике, а также содержит материалы по точным и естественным наукам
2	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Электронная библиотечная система издательства Лань. — Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет.
3	<a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a>	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ»

### б) Программное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины

1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензия- OLP NL Academic Edition. Бессрочная.
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензия-OLP NL Academic Edition. Бессрочная.
3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный, продление подписки на 1 год. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г.

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

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория 02 (главный корпус)	<p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Интерактивная напольная кафедра докладчика с закрывающим на ключ отсеком. Инв.№41013400001647</li> <li>2. Ноутбук оператора Asusk56cb-xo198H. Инв №41013400001634</li> <li>3. Коммутатор HP1410-16Gb. Инв.№410134000001646</li> <li>4. Петличный радиомикрофон. Инв.№41013400001644</li> <li>5. Вокальный радиомикрофон AKG 40. Инв.№41013400001645</li> <li>6. Матричный коммутатор интерфейса HDMI. Инв.№41013400001637</li> <li>7. Терминал видео-конференц. связи Инв.№41013400001627</li> <li>8. Интерактивная система со встроенным со встроенным короткофокусным проектором.Инв.№41013400001636</li> <li>9. Настольный интерактивный дисплей Инв.№41013400001631</li> <li>10. Профессиональный LCD дисплей 55 Инв.№41013400001631</li> <li>11. Портативный визуализатор Инв.№41013400001635</li> <li>12. Микшерный пульт Инв.№41013400001643</li> <li>13. Компьютер, встраиваемый в кафедру AsRockM8D45 Инв.№41013400001633</li> </ol>
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория 318 (физмат корпус - учебное)	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория 318 (физмат корпус – учебное)	
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория 318 (физмат корпус - учебное)	

Читальный зал №2 (физмат корпус, 2 этаж)	Научный и учебный фонд, научная периодика, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.
--	---

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Математический анализ на 1 семестр  
(наименование дисциплины)  
очная  
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	73.2
лекций	36
практических/ семинарских	36
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену/зачету	45
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	25.8

Форма(ы) контроля:  
экзамен 1 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостояте льной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	4	5	6	7	8	9	10
1.	Метод математической индукции. Бином Ньютона.	2	2		2	[1,8]	[5], №3,7,9	Проверка д.з., к/р
2.	Вещественные числа. Модуль. Супремум и инфимум числового множества.	2	2		2	[1, 8]	[5], №13,25- 27,19-21	Проверка д.з., к/р
3.	Числовые последовательности. Предел числовой последовательности.	2	2		2	[1, 8]	[5], №42в)г), 43в),67,99	Проверка д.з., к/р
4.	Основные свойства предела числовой последовательности.	2	2		2	[1, 8]	[5], №44,46,47	Проверка д.з., к/р
5.	Предел монотонной и ограниченной последовательности.	2	2		2	[1, 8]	[5], №58,78,79	Проверка д.з., к/р
6.	Число $e$ . Подпоследовательности и частичные пределы. Теорема Больцано-Вейерштрасса.	2	2		2	[1, 8]	[5], №72,113,11 8	Проверка д.з., к/р
7.	Критерий Коши существования конечного предела числовой последовательности.	2	2		2	[1, 8]	[5], №83,87,88	Проверка д.з., к/р
8.	Функция вещественной переменной. Основные элементарные функции. Предел функции вещественной	2	2		2	[1, 8]	[5],№152,1 84,254,256, 371,401,402	Проверка д.з., к/р

	переменной.							
9.	Свойства предела функции. Критерий Коши существования предела. Первый замечательный предел.	2	2		2	[1, 8]	[5],№413,4 22,451,473, 475,505	Проверка д.з., к/р
10.	Сравнение бесконечно малых. Второй замечательный предел.	2	2		3	[1, 8]	[5],№515,5 21,522, 650 б),г),д)	Проверка д.з., к/р
11.	Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Основные теоремы о непрерывных функциях.	2	2		3	[1, 8]	[5],№679,6 90, 707	Проверка д.з., к/р
12.	Производная. Её геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования.	2	2		3	[1, 8]	[5],№828 в), 870, 872, 1039, 1037, 1054а), 1060-1062	Проверка д.з., к/р
13.	Производная сложной и обратной функции. Дифференциал. Его применение.	2	2		3	[1, 8]	[5],№916- 922, 1036, 1090, 1091, 1099	Проверка д.з., к/р
14.	Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы о дифференцируемых функциях.	2	2		3	[1, 8]	[5],№1111, 1112,1131, 1163	Проверка д.з., к/р
15.	Формула Тейлора. Разложение некоторых функций.	2	2		3	[1, 8]	[5],№1377- 1379,1396	Проверка д.з., к/р
16.	Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значение функции.	2	2		3	[1, 8]	[5],№1429, 1433,1436, 1445,1448	Проверка д.з., к/р
17.	Выпуклость. Асимптоты. Построение графиков функций.	2	2		3	[1, 8]	[5],№1504- 1510	Проверка д.з., к/р

18.	Правила Лопиталья.	2	2		3	[1, 8]	[5], №1324-1330	Проверка д.з., к/р
	Всего часов:	36	36		45			



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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Математический анализ на 2 семестр  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	48.2
лекций	32
практических/ семинарских	16
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену/зачету	95.8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:

зачет 2 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостояте льной 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.	Первообразная и неопределенный интеграл. Методы интегрирования.	1	0.5		3	[2, 8]	[5], №1638,167 6,1794	Проверка д.з., к/р
2.	Интегрирование простейших дробей	1	0.5		3	[2, 8]	[5], № 1868,1870, 1874	Проверка д.з., к/р
3.	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций.	1	0.5		3	[2, 8]	[5], № 1932,1933, 1934	Проверка д.з., к/р
4.	Подстановки Эйлера. Интегрирование дифференциального бинома и тригонометрических выражений.	1	0.5		3	[2, 8]	[5], № 1968,1983, 2029	Проверка д.з., к/р
5.	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Его свойства.	1	0,5		3	[2, 8]	[5], № 2198,2186, 2197	Проверка д.з., к/р
6.	Определенный интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница.	1	0,5		3	[2, 8]	[5], № 2209,2239, 2245	Проверка д.з., к/р
7.	Геометрические приложения определенного интеграла.	1	0,5		3	[2, 8]	[5], № 2399,2433, 2458	Проверка д.з., к/р
8.	Физические приложения определенного интеграла.	1	0,5		3	[2, 8]	[5], № 2519, 2520,	Проверка д.з., к/р

							2521	
9.	Понятие функции многих переменных.	1			3	[2, 8]	[5], №3145,31467,3155	Проверка д.з., к/р
10.	Кратные и повторные пределы. Непрерывность функции многих переменных.	1	0.5		3	[2, 8]	[5], №3184б), 3186, 3196	Проверка д.з., к/р
11.	Частные производные.	1	0.5		3	[2, 8]	[5], №3218-3220	Проверка д.з., к/р
12.	Дифференциал функции многих переменных. Его применение.	1	0.5		3	[2, 8]	[5], №3237, 3245 б), в)	Проверка д.з., к/р
13.	Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.	1	0.5		3	[2, 8]	[5], №3260, 3270, 3595	Проверка д.з., к/р
14.	Экстремумы функции многих переменных.	1	0.5		3	[2, 8]	[5], №3633-3635	Проверка д.з., к/р
15.	Числовые ряды.	1	0.5		3	[3, 10]	[5], №2547, 2548, 2559	Проверка д.з., к/р
16.	Достаточные признаки сходимости положительных рядов.	1	0.5		3	[3, 10]	[5], №2580, 2608, 2598	Проверка д.з., к/р
17.	Критерий Коши сходимости положительного ряда.	1	0.5		3	[3, 10]	[5], №2574, 2577	Проверка д.з., к/р
18.	Абсолютная и условная сходимости.	0,5	0,5		3	[3, 10]	[5], №2669, 2678, 2679	Проверка д.з., к/р
19.	Теоремы Дирихле и Римана.	1	0.5		3	[3, 10]	[5], №2708, 2713	Проверка д.з., к/р
20.	Несобственные интегралы.	1	0.5		3	[3, 10]	[5], №2746, 2718, 2767	Проверка д.з., к/р
21.	Функциональные последовательности ряды. Равномерная сходимость.	1	0.5		3	[3, 10]	[5], №2341, 2359, 2362	Проверка д.з., к/р
22.	Функциональные свойства суммы ряда.	0,5	0.5		3	[3, 10]	[5], №2746, 2718, 2768	Проверка д.з., к/р

23.	Степенные ряды. Разложения некоторых функций.	1	0.5		3	[3, 10]	[5], №2814, 2843, 2854	Проверка д.з., к/р
24.	Функциональные свойства суммы степенного ряда.	1	0.5		3	[3, 10]	[5], №2870, 2911, 2912	Проверка д.з., к/р
25.	Интегралы зависящие от параметра.	1	0.5		3	[3, 10]	[5], №3713 б), 3718б), 3737	Проверка д.з., к/р
26.	Несобственные интегралы зависящие от параметра.	1	0.5		3	[3, 10]	[5], №3744, 3757, 3780	Проверка д.з., к/р
27.	Криволинейные интегралы первого типа.	1	0.5		3	[4, 10]	[5], №4251, 4252	Проверка д.з., к/р
28.	Криволинейные интегралы второго типа.	1	0.5		3	[4, 10]	[5], №4227, 4238, 4327	Проверка д.з., к/р
29.	Двойные интегралы.	1	0.5		2	[4, 10]	[5], №3918, 3926, 4010	Проверка д.з., к/р
30.	Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго типа от пути интегрирования.	1	0.5		2	[4, 10]	[5], №4297, 4259, 4298	Проверка д.з., к/р
31.	Замена переменных в двойном интеграле.	1	0.5		2	[4, 10]	[5], №3963, 3967, 3970	Проверка д.з., к/р
32.	Площадь поверхности.	1	0.5		2	[4, 10]	[5], №4039-4041	Проверка д.з., к/р
33.	Поверхностные интегралы первого и второго типа	1	0.5		2.8	[4, 10]	[5], №4346-4347, №4363-4365	Проверка д.з., к/р
	Всего часов:	32	16		95.8			

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Математический анализ на 1 семестр  
(наименование дисциплины)  
заочная (полная форма обучения)  
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	8/288
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	21,9
лекций	10
практических/ семинарских	10
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	1,9
Проверка контрольных работ	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	254,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	11,8

Форма(ы) контроля:

экзамен, зачет, контрольная работа

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостояте льной 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.	Предел последовательности, функции. Основные свойства. Непрерывность. Локальные и глобальные свойства непрерывных функций.	2	2		50	[1,8]	[5], №42в)г), 43в),67,99	к/р, зачет
2.	Производная. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Формула Тейлора. Разложение некоторых функций. Локальный и глобальный экстремум функции. Правило Лопиталя	2	2		50	[1,8]	[5], №44,46,47	к/р, зачет
3.	Первообразная. Определенный интеграл. Основные свойства интегрируемых функций. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.	2	2		50	[2,9]	[5], № 2209,2239, 2245	к/р, зачет
4.	Понятие функции многих переменных. Кратные и повторные пределы. Геометрические и физические приложения.	2	2		50	[3,4,10]	[5], № 2519, 2520, 2521	к/р, зачет

5.	Ряды. Несобственные интегралы. Элементы теории поля.	2	2		54.3	[3,4,10]	[5], №3145,314 67,3155	к/р, зачет
	<b>Всего часов:</b>	10	10		254.3			

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Математический анализ на 3 семестр

(наименование дисциплины)

заочная (ускоренная форма обучения)

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	8/288
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	21,9
лекций	10
практических/ семинарских	10
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	1,9
Проверка контрольных работ	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	254,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	11,8

Форма(ы) контроля:

экзамен, зачет, контрольная работа



№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостояте льной 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
6.	Предел последовательности, функции. Основные свойства. Непрерывность. Локальные и глобальные свойства непрерывных функций.	2	2		50	[1,8]	[5], №42в)г), 43в),67,99	к/р, зачет
7.	Производная. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Формула Тейлора. Разложение некоторых функций. Локальный и глобальный экстремум функции. Правило Лопиталя	2	2		50	[1,8]	[5], №44,46,47	к/р, зачет
8.	Первообразная. Определенный интеграл. Основные свойства интегрируемых функций. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.	2	2		50	[2,9]	[5], № 2209,2239, 2245	к/р, зачет
9.	Понятие функции многих переменных. Кратные и повторные пределы. Геометрические и физические приложения.	2	2		50	[3,4,10]	[5], № 2519, 2520, 2521	к/р, зачет

10.	Ряды. Несобственные интегралы. Элементы теории поля.	2	2		54.3	[3,4,10]	[5], №3145,314 67,3155	к/р, зачет
	<b>Всего часов:</b>	10	10		254.3			

## Рейтинг-план дисциплины

### Математический анализ

*(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)*

направление подготовки 11.03.02 “Инфокоммуникационные технологии и системы связи ”  
курс 1, семестр 1

Рейтинг-план №1 (экзамен)

Виды учебной деятельности	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1.</b>				
Текущий контроль				20
1. Аудиторная работа	1	10	0	10
2. Тестирование в системе Webwork	1	10	0	10
Рубежный контроль				
Письменная контрольная работа	3	5	0	15
<b>Модуль 2.</b>				
Текущий контроль				20
1. Аудиторная работа	1	10	0	10
2. Тестирование в системе Webwork	1	10	0	10
Рубежный контроль				
Письменная контрольная работа	3	5	0	15

Поощрительные баллы				10
1. Студенческая олимпиада или конкурс рефератов				5
2. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)				5
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Экзамен				30

**Рейтинг-план дисциплины****Математический анализ***(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)*направление подготовки 11.03.02 “Инфокоммуникационные технологии и системы связи”  
курс 1, семестр 2

Виды учебной деятельности	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1.</b>				
Текущий контроль				25
1. Тестирование в системе Webwork	1	10	0	10
2. Выполнение домашних заданий	1	15	0	15
Рубежный контроль				
Письменная контрольная работа	5	5	0	25
<b>Модуль 2.</b>				
Текущий контроль				25
1. Тестирование в системе Webwork	1	10	0	10
2. Выполнение домашних заданий	1	15	0	15
Рубежный контроль				
Письменная контрольная работа	5	5	0	25
Поощрительные баллы				10
1. Студенческая олимпиада или конкурс рефератов				5
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)				5

<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
3. Посещение лекционных занятий			0	-6
4. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет				