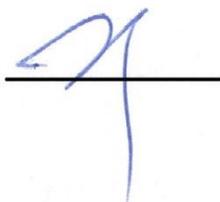


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

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.07 базовая часть
(Цикл дисциплины и его часть)

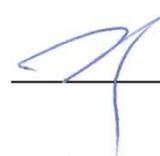
программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

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

Квалификация
Бакалавр

<p>Разработчик (составитель): <u>зав. кафедрой математического анализа</u> <u>д.ф.-м.н., доцент</u></p>	 / <u>Ишкин Х.К.</u>
---	---

Для приема: 2014 г.
Уфа 2017 г.

Составитель : 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
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	17
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18

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. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина изучается на 1 курсе.

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

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 математичес

		решении задач математического анализа.	утверждений математического анализа, решении задач математического анализа.	утверждений математического анализа, решении задач математического анализа.	кого 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.

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 основных понятий,	Отсутствие знаний или фрагментарные представления	Неполные представления о естественнонаучной	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы	Сформированные систематические представления

	определений и свойств объектов математического анализа, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства.	ия о естественно научной сущности основных понятий, определений и свойств объектов математического анализа, формулировок и доказательств утверждений, методах их доказательства.	сущности основных понятий, определений и свойств объектов математического анализа, формулировок и доказательств утверждений, методах их доказательства.	представления о естественно научной сущности основных понятий, определений и свойств объектов математического анализа, формулировок и доказательств утверждений, методах их доказательства.	ия о естественно научной сущности основных понятий, определений и свойств объектов математического анализа, формулировок и доказательств 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 решении учебно-тренировочных	Отсутствие владения или фрагментарное владение способностью соединять теоретические знания с	В целом успешное, но не систематическое владение способностью соединять теоретическ	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение способностью соединять теоретические	Успешное и систематическое владение способностью соединять теоретические знания с практически

задач и демонстрировать естественнонаучную сущность используемых при этом математических методов.	практически ми навыками при решении учебно-тренировочных задач и демонстрировать естественно научную сущность используемых при этом математических методов.	ие знания с практически ми навыками при решении учебно-тренировочных задач и демонстрировать естественно научную сущность используемых при этом математических методов.	знания с практическим и навыками при решении учебно-тренировочных задач и демонстрировать естественно научную сущность используемых при этом математических методов.	ми навыками при решении учебно-тренировочных задач и демонстрировать естественно научную 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 доказательства.	ОПК-3 – способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	Контрольная работа, зачет
	2) Знать:	ПК-17 – способность применять	

	естественнонаучную сущность основных понятий, определений и свойств объектов математического анализа, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства.	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.	Контрольная работа, зачет
	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	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.	Контрольная работа, зачет
	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.

Вопросы для экзамена

1. Метод математической индукции. Бином Ньютона.
2. Вещественные числа. Модуль.
3. Предел числовой последовательности. Основные свойства.
4. Предел монотонной и ограниченной последовательности.
5. Число e .
6. Критерий Коши.
7. Предел функции вещественной переменной. Свойства.
8. Критерий Коши существования предела. Первый замечательный предел.
9. Второй замечательный предел.
10. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Основные теоремы о непрерывных функциях.
11. Производная. Её геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования.
12. Производная сложной и обратной функции. Дифференциал. Его применение.
13. Теоремы о дифференцируемых функциях.
14. Формула Тейлора. Разложение некоторых элементарных функций.
15. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значение функции.
16. Выпуклость. Асимптоты. Построение графиков функций.
17. Правила Лопиталья.
18. Первообразная и неопределенный интеграл. Методы интегрирования.
19. Интегрирование рациональных выражений.
20. Интегрирование простейших иррациональных выражений.
21. Интегрирование некоторых тригонометрических выражений.
22. Задачи приводящие к понятию определенного интеграла. Его свойства.
23. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница.
24. Геометрические приложения определенного интеграла.
25. Физические приложения определенного интеграла.
26. Понятие функции многих переменных.
27. Кратные и повторные пределы. Непрерывность функции многих переменных.
28. Частные производные. Дифференциал функции многих переменных. Его применение.
29. Экстремумы функции многих переменных.
30. Числовые ряды. Достаточные признаки сходимости положительных рядов.
31. Несобственные интегралы.
32. Функциональные свойства суммы ряда.
33. Степенные ряды. Разложения некоторых функций.
34. Функциональные свойства суммы степенного ряда.
35. Интегралы зависящие от параметра.
36. Несобственные интегралы зависящие от параметра.
37. Криволинейные интегралы первого типа.
38. Криволинейные интегралы второго типа.
39. Двойные интегралы.
40. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго типа от пути интегрирования.
41. Замена переменных в двойном интеграле.
42. Площадь поверхности.
43. Поверхностные интегралы первого типа.
44. 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»**

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

Зав. кафедрой Ишкин Х.К. / _____ /

Критерии оценивания ответа на экзамене (в баллах):

- **«отлично»** – 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;

- **«хорошо»** – 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;

- **«удовлетворительно»** – 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;

- **«неудовлетворительно»** – 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.

Вопросы для зачета

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.
16. Производная. Её геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования.
17. Производная суммы, произведения, частного двух функций.
18. Производная сложной функции.
19. Производные элементарных функций.
20. Основные теоремы дифференциального исчисления.
21. Формула Тейлора. Разложение некоторых функций.
22. Правило Лопиталя.
23. Экстремумы функций одной переменной. Наибольшее и наименьшее значение функции.
24. Выпуклые функции. Геометрическое истолкование. Условия выпуклости функции.
25. Асимптоты. Построение графиков функций.
26. Неопределенный интеграл.
27. Замена переменной в неопределенном интеграле.
28. Интегрирование по частям.
29. Правильная рациональная дробь. Её первообразная.
30. Метод Остроградского.
31. Подстановки Эйлера.
32. Определенный интеграл.
33. Необходимое условие интегрируемости.
34. Верхняя и нижняя суммы Дарбу.
35. Условие существования определенного интеграла.
36. Формула Ньютона-Лейбница.
37. Вычисление длины дуги.
38. Площадь криволинейного сектора.
39. Кратные и повторные пределы. Непрерывность функции многих переменных.
40. Частные производные. Дифференциал функции многих переменных. Его применение. Экстремумы функции многих переменных.
41. Числовые ряды. Признаки сходимости положительных рядов. Критерий Коши сходимости положительного ряда. Абсолютная и условная сходимости.
42. Несобственные интегралы.
43. Функциональные последовательности и ряды. Функциональные свойства суммы ряда.
44. Степенные ряды. Разложения некоторых функций. Функциональные свойства суммы степенного ряда.
45. Криволинейные интегралы первого типа. Криволинейные интегралы второго типа.
46. Двойные интегралы.
47. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго типа от пути интегрирования.
48. Поверхностные интегралы первого типа.
49. Поверхностные интегралы второго типа.

Критерии оценивания

Каждому студенту даются два вопроса. 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.
- Для получения зачета необходимо набрать по двум вопросам не менее 10 баллов.

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

Исследовать ряд на равномерную сходимость на множестве X , применяя различные методы.

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

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.*
- «Зачтено» – если студент набрал не менее 10 баллов.

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 из 15 задач. В зависимости от сложности, каждая задача оценивается от 1 до 3 баллов.

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:

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

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

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

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

[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

[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

[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

[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

[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

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	http://www.biblioclub.ru/	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	https://e.lanbook.com/	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	https://elib.bashedu.ru/	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"> 1. Интерактивная напольная кафедра докладчика с закрывающим на ключ отсеком. Инв.№41013400001647 2. Ноутбук оператора Asusk56cb-xo198H. Инв №41013400001634 3. Коммутатор HP1410-16Gb. Инв.№410134000001646 4. Петличный радиомикрофон. Инв.№41013400001644 5. Вокальный радиомикрофон AKG 40. Инв.№41013400001645 6. Матричный коммутатор интерфейса HDMI. Инв.№41013400001637 7. Терминал видео-конференц. связи Инв.№41013400001627 8. Интерактивная система со встроенным со встроенным короткофокусным проектором. Инв.№41013400001636 9. Настольный интерактивный дисплей Инв.№41013400001631 10. Профессиональный LCD дисплей 55 Инв.№41013400001631 11. Портативный визуализатор Инв.№41013400001635 12. Микшерный пульт Инв.№41013400001643 13. Компьютер, встраиваемый в кафедру AsRockM8D45 Инв.№41013400001633
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)
заочная (полная форма обучения)
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
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 Лопиталья	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
	Всего часов:	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

Вид работы	Объем дисциплины
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 Лопиталья	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
	Всего часов:	10	10		254.3			

