


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол №7 от «17» июня 2019 г.

Зав. кафедрой  /Ишкин Х.К.

Согласовано:
Председатель УМК факультета /института

 /Балапанов М.Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математический анализ

(наименование дисциплины)

базовая

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

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

03.03.03 Радиофизика

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки

«Радиофизика и электроника»

(наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация

бакалавр

Разработчик (составитель)

Доцент, к.ф.-м.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)



/_Латыпов Д.Г.

Для приема: 2019 г.

Уфа - 2019

Составитель / составители: доц., к.ф.-м.н. Латыпов Д.Г.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. 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 шкалы 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	8
4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	10
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	15
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
(с ориентацией на карты компетенций)

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, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания	ОПК-1 способностью к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности.	
	2) Знать: приёмы нахождения пределов, вычисления интегралов, исследования на сходимость различных рядов.	ОПК-1, ОПК-2 способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	
Умения	1) Уметь: доказывать утверждения математического анализа, решать задачи математического анализа, уметь применять полученные навыки в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.	ОПК-2, ОПК-8	
	2) Уметь: находить пределы, вычислять различные интегралы, исследовать на сходимость ряды.	ОПК-1, ОПК-2	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1) Владеть: аппаратом математического анализа, методами доказательства утверждений, навыками применения этого в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания	ОПК-1, ОПК-2	
	2) Владеть навыками нахождения пределов, вычисления интегралов, исследования рядов.	ОПК-1, ОПК-2	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математический анализ» входит в базовую часть цикла Б1 Дисциплины (модули).

Дисциплина изучается на 1,2 курсах в 1,2,3 семестрах.

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 представления 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-2 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)	Критерии оценивания результатов обучения			
		Не зачтено	Зачтено		
		2 («Не удовлетвори	3 («Удовлетво	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

и	достижения заданного уровня освоения компетенций)	тельно»)	рительно»)		
Первый этап (уровень)	Знать: основные положения дисциплины «Математического анализа»: фундаментальные понятия и теоремы математического анализа	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о фундаментальных понятиях и теоремах математического анализа	Неполные представления о фундаментальных понятиях и теоремах математического анализа	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о фундаментальных понятиях и теоремах математического анализа	Сформированные систематические представления о фундаментальных понятиях и теоремах математического анализа
Второй этап (уровень)	Уметь: применять основные методы дисциплины «Математического анализа» для решения задач вычислительного и теоретического характера в математическом анализе, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.	Отсутствие умений или фрагментарные умения в использовании математических знаний для решения задач вычислительного и теоретического характера в области математического анализа	В целом успешное, но не систематическое использование математических знаний для решения задач вычислительного и теоретического характера в области математического анализа	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование математических знаний для решения задач вычислительного и теоретического характера в области математического анализа	Сформированное умение использования математических знаний для решения задач вычислительного и теоретического характера в области математического анализа
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками и применения основных методов дисциплины «Математического анализа» как к	Отсутствие владения или фрагментарное владение навыками использован	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков	Успешное и систематическое применение навыков использования

	теоретическим проблемам, так и к вопросам практического прикладного характера готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа в будущей профессиональной деятельности	ия фундаментальных знаний в области математического анализа в будущей профессиональной деятельности	использования фундаментальных знаний в области математического анализа в будущей профессиональной деятельности	использования фундаментальных знаний в области математического анализа в будущей профессиональной деятельности	фундаментальных знаний в области математического анализа в будущей профессиональной деятельности
--	---	---	--	--	--

Код и формулировка компетенции

ОПК-8 способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности.

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: приёмы нахождения пределов, вычисления интегралов, исследования на сходимость различных рядов	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о : приёмах нахождения пределов, вычисления интегралов, исследования на сходимость различных рядов	Неполные представления о : приёмах нахождения пределов, вычисления интегралов, исследования на сходимость различных рядов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о : приёмах нахождения пределов, вычисления интегралов, исследования на сходимость различных рядов	Сформированные систематические представления о приёмах нахождения пределов, вычисления интегралов, исследования на сходимость различных рядов
Второй этап (уровень)	Уметь: находить пределы, вычислять различные интегралы, исследовать на	Отсутствие умений или фрагментарные умения в :нахождении пределов,	В целом успешное, но не систематическое использование	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование	Сформированное умение в:нахождении и пределах, вычислении различных

	сходимость ряды.	вычисления различных интегралов, исследования и на сходимость рядов.	ие умений в :нахождении пределов, вычисления различных интегралов, исследования и на сходимость рядов.	е умений в :нахождении пределов, вычисления различных интегралов, исследования на сходимость рядов.	интегралов, исследования и на сходимость рядов.
Третий этап (уровень)	Владеть навыками нахождения пределов, вычисления интегралов, исследования рядов исследования на сходимость различных рядов.в будущей профессиональной деятельности	Отсутствие владения или фрагментарное владение навыками нахождения пределов, вычисления интегралов, исследования на сходимость различных рядов.в будущей профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематическое применение навыков нахождения пределов, вычисления интегралов, исследования на сходимость различных рядов.в будущей профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков нахождения пределов, вычисления интегралов, исследования на сходимость различных рядов.в будущей профессиональной деятельности	Успешное и систематическое применение навыков нахождения пределов, вычисления интегралов, исследования на сходимость различных рядов.в будущей профессиональной деятельности

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, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания	ОПК-1 способностью к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности.	Индивидуальный, групповой опрос; тестирование; контрольные работы
	2) Знать: приёмы нахождения пределов, вычисления интегралов, исследования на сходимость различных рядов.	ОПК-1, ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания математического анализа, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.	
2-й этап Умения	1) Уметь: доказывать утверждения математического анализа, решать задачи математического анализа, уметь применять полученные навыки в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.	ОПК-1, ОПК-2	Индивидуальный, групповой опрос; практическое задание
	2) Уметь: находить пределы, вычислять различные интегралы, исследовать на сходимость ряды.	ОПК-1, ОПК-2	
3-й этап Владеть навыками	1) Владеть: аппаратом математического анализа, методами доказательства утверждений, навыками применения этого в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания	ОПК-1, ОПК-2	Комплексное практическое задание, экзамен
	2) Владеть навыками нахождения пределов, вычисления интегралов, исследования рядов.	ОПК-1, ОПК-2	

4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)*

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Далее

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Структура экзаменационного билета за 1 семестр: 2 вопроса. Первый вопрос из теории последовательностей и непрерывным функциям, второй вопрос по дифференцируемым функциям.

Структура экзаменационного билета за 3 семестр: 2 вопроса. Первый вопрос за 2 семестр, второй вопрос за 3 семестр.

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 ϵ . 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.

2-й семестр

1. Первообразная и неопределенный интеграл. Методы интегрирования.
2. Понятие о неберущихся интегралов. 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.

3-й семестр

1. Связь между поверхностными интегралами обоих типов. Формула Стокса.
2. Тройной интеграл.
3. Формула Остроградского.
4. Замена переменных в тройном интеграле.
5. Ряд Фурье.
6. Элементы теории поля.
7. Обобщенные функции.
8. Применение обобщенных функций в физике.

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»
(2018-2019 у.г.)**

1. Метод математической индукции. Бином Ньютона.
2. 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.

Примерные критерии оценивания ответа на экзамене (только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

Критерии оценки (в баллах):

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

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

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

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

Вопросы для семинаров 1-й семестр

- Занятие № 1 Метод математической индукции. Бином Ньютона.
- Занятие № 2 Вещественные числа. Модуль. Супремум и инфимум числового множества.
- Занятие № 3 Числовые последовательности. Предел числовой последовательности.
- Занятие № 4 Основные свойства предела числовой последовательности.
- Занятие № 5 Предел монотонной и ограниченной последовательности.
- Занятие № 6 Число e . Подпоследовательности и частичные пределы. Теорема Больцано-Вейерштрасса.
- Занятие № 7 Критерий Коши существования конечного предела числовой последовательности.
- Занятие № 8 Функция вещественной переменной. Основные элементарные функции. Предел функции вещественной переменной.
- Занятие № 9 Свойства предела функции. Критерий Коши существования предела. Первый замечательный предел.
- Занятие № 10 Сравнение бесконечно малых. Второй замечательный предел.
- Занятие № 11 Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Основные теоремы о непрерывных функциях.
- Занятие № 12 Производная. Её геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования.
- Занятие № 13 Производная сложной и обратной функции. Дифференциал. Его применение.
- Занятие № 14 Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы о дифференцируемых функциях.
- Занятие № 15 Формула Тейлора. Разложение некоторых функций.
- Занятие № 16 Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значение функции.
- Занятие № 17 Выпуклость. Асимптоты. Построение графиков функций.
- Занятие № 18 Правила Лопиталья.

2-й семестр

- Занятие № 1 Первообразная и неопределенный интеграл. Методы интегрирования.
- Занятие № 2 Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций.
- Занятие № 3 Интегрирование некоторых иррациональных функций. Подстановки Эйлера. Интегрирование дифференциального бинома и тригонометрических выражений.
- Занятие № 4 Определенный интеграл. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
- Занятие № 5 Кратные и повторные пределы. Непрерывность функции многих переменных.
- Занятие № 6 Частные производные. Дифференциал функции многих переменных. Его применение. Экстремумы функции многих переменных.
- Занятие № 7 Числовые ряды. Достаточные признаки сходимости положительных рядов. Критерий Коши сходимости положительного ряда. Абсолютная и условная сходимости.
- Занятие № 8 Несобственные интегралы.
- Занятие № 9 Функциональные последовательности и ряды. Функциональные свойства суммы ряда.
- Занятие № 10 Степенные ряды. Разложения некоторых функций. Функциональные свойства суммы степенного ряда.
- Занятие № 11 Интегралы зависящие от параметра.
- Занятие № 12 Криволинейные интегралы первого типа. Криволинейные интегралы второго типа.
- Занятие № 13 Двойные интегралы.

Занятие № 14 Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго типа от пути интегрирования.
Занятие № 15 Поверхностные интегралы первого типа.
Занятие № 16 Поверхностные интегралы второго типа.

3-й семестр

Занятие № 1 Связь между поверхностными интегралами обоих типов.
Занятие № 2 Формула Стокса.
Занятие № 3 Тройной интеграл.
Занятие № 4 Формула Остроградского.
Занятие № 5 Замена переменных в тройном интеграле.
Занятие № 6 Ряд Фурье.
Занятие № 7 Элементы теории поля.
Занятие № 8 Обобщенные функции.
Занятие № 9 Применение обобщенных функций в физике.

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) $f(x) = \operatorname{arctg} 2x$, $x_0 = 0$;
- 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) $\sum_{n=1}^{\infty} x^2 e^{-xn}$, $X = [0; +\infty)$;

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} x^{2n}, \quad X = (-0,2; 1);$$

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^x(n+2)}{n!}, \quad X = (0; +\infty);$$

Описание методики оценивания контрольных работ:

Критерии оценки (в баллах): за каждую решенную задачу ставится 2 балла, если задача решена не полностью, то от 0 до 1 балла.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Фихтенгольц Г.М. "Основы математического анализа." т.1
2. Фихтенгольц Г.М. "Основы математического анализа." т.2
3. Демидович Б.П. "Сборник задач и упражнений по математическому анализу."
4. В.А. Ильин, В.А. Садовничий, Б.Х. Сендов. Математический анализ. Начальный курс. М. МГУ, 1985г.
5. В.А. Ильин, В.А. Садовничий, Б.Х. Сендов. Математический анализ. Приложение курса. М. МГУ, 1987г.

Дополнительная литература:

1. Гельфанд И.М. Шилов Г.Е. "Обобщенные функции "
2. А.М. Тер-Крикоров, М.Н. Шабунин. Курс математического анализа. М. Наука, 1988г.
3. С.М. Никольский. Курс математического анализа. Т.1, 2, 3. М. Высшая школа, 1988, 89г.
4. И.А. Виноградова, С.Н. Олехник, В.А. Садовничий. Задачи и упражнения по математическому анализу. В 2 т.

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

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	http://www.iqlib.ru	Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по

		ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания
2	Электронная библиотека http://www.mccme.ru/	Сайт Московского Центра Непрерывного Математического Образования ставит своей целью сохранение и развитие традиций математического образования, поддержку различных форм внеклассной работы со школьниками (кружков, олимпиад, турниров и т.д.), методическую помощь руководителям кружков и преподавателям классов с углубленным изучением математики, поддержку программ в области преподавания математики в высшей школе и аспирантуре, научной работы
3	http://www.eqworld.ipmnet.ru/	Учебно-образовательная физико-математическая библиотека, содержащая DjVu- и PDF-файлы учебников
4	http://www.mathnet.ru/	3 Общероссийский математический портал
5	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

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

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Аудитории 301, 01, 02, 324	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска.
Аудитории 224, 318, 323, 324	Практические занятия	Доска.

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

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Математический анализ на 1-3 семестр
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: доцент, к.ф.-м.н. Латыпов Д.Г.

(должность, уч. степень, ф.и.о.)

Практические занятия: доцент, к.ф.-м.н. Латыпов Д.Г.

(должность, уч. степень, ф.и.о.)

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	10/360
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	175,6
лекций	86
практических/ семинарских	86
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	3,6
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) включая подготовку к экзамену/зачету	184,4

Форма(ы) контроля:

экзамен 1, 3 семестр

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 самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1- й семестр								
1.	Метод математической индукции. Бином Ньютона.	5,5	2	2		2	[1]	[3], №3,7,9	Проверка д.з., к/р
2.	Вещественные числа. Модуль. Супремум и инфимум числового множества.	6	2	2		2	[1]	[3], №13,25-27,19-21	Проверка д.з., к/р
3.	Числовые последовательности. Предел числовой последовательности.	6	2	2		2	[1]	[3], №42в)г), 43в),67,99	Проверка д.з., к/р
4.	Основные свойства предела числовой последовательности.	6	2	2		2	[1]	[3], №44,46,47	Проверка д.з., к/р
5.	Предел монотонной и ограниченной последовательности.	6	2	2		2	[1]	[3], №58,78,79	Проверка д.з., к/р
6.	Число e. Подпоследовательности и частичные пределы. Теорема Больцано-Вейерштрасса.	6	2	2		2	[1]	[3], №72,113,118	Проверка д.з., к/р
7.	Критерий Коши существования конечного предела числовой последовательности.	6	2	2		2	[1]	[3], №83,87,88	Проверка д.з., к/р

8.	Функция вещественной переменной. Основные элементарные функции. Предел функции вещественной переменной.	6	2	2		2	[1]	[3], №152,1 84,254,256, 371,401,402	Проверка д.з., к/р
9.	Свойства предела функции. Критерий Коши существования предела. Первый замечательный предел.	6	2	2		2	[1]	[3], №413,4 22,451,473, 475,505	Проверка д.з., к/р
10.	Сравнение бесконечно малых. Второй замечательный предел.	6	2	2		2	[1]	[3], №515,5 21,522, 650 б),г),д)	Проверка д.з., к/р
11.	Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Основные теоремы о непрерывных функциях.	6	2	2		2,3	[1]	[3], №679,6 90, 707	Проверка д.з., к/р
12.	Производная. Её геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования.	6	2	2		3	[1]	[3], №828 в), 870, 872, 1039, 1037, 1054а), 1060-1062	Проверка д.з., к/р
13.	Производная сложной и обратной функции. Дифференциал. Его применение.	6	2	2		3	[1]	[3], №916- 922, 1036, 1090, 1091, 1099	Проверка д.з., к/р
14.	Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы о дифференцируемых функциях.	6	2	2		3	[1]	[3], №1111, 1112,1131, 1163	Проверка д.з., к/р
15.	Формула Тейлора. Разложение некоторых функций.	6	2	2		3	[1]	[3], №1377- 1379,1396	Проверка д.з., к/р

16.	Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значение функции.	6	2	2		3	[1]	[3], №1429, 1433, 1436, 1445, 1448	Проверка д.з., к/р
17.	Выпуклость. Асимптоты. Построение графиков функций.	6	2	2		3	[1]	[3], №1504-1510	Проверка д.з., к/р
18.	Правила Лопиталя.	6	2	2		3	[1]	[3], №1324-1330	Проверка д.з., к/р
	Итого (1 семестр)	115,3	36	36		43,3			
	2- й семестр								
1.	Первообразная и неопределенный интеграл. Методы интегрирования.	3	1	1		1	[1]	[3], №1638, 1676, 1794	Проверка д.з., к/р
2.	Понятие о неберущихся интегралов. Интегрирование простейших дробей	3	1	1		1	[1]	[3], № 1868, 1870, 1874	Проверка д.з., к/р
3.	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций.	3	1	1		1	[1]	[3], № 1932, 1933, 1934	Проверка д.з., к/р
4.	Подстановки Эйлера. Интегрирование дифференциального бинома и тригонометрических выражений.	3	1	1		1	[1]	[3], № 1968, 1983, 2029	Проверка д.з., к/р
5.	Задачи приводящие к понятию определенного интеграла. Его свойства.	3	1	1		1	[1]	[3], № 2198, 2186, 2197	Проверка д.з., к/р
6.	Определенный интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница.	3	1	1		1	[1]	[3], № 2209, 2239, 2245	Проверка д.з., к/р

7.	Геометрические приложения определенного интеграла.	3	1	1		1	[1]	[3], № 2399,2433, 2458	Проверка д.з., к/р
8.	Физические приложения определенного интеграла.	3	1	1		1	[1]	[3], № 2519, 2520, 2521	Проверка д.з., к/р
9.	Понятие функции многих переменных.	2	0,5	0,5		1	[1]	[3], №3145,3146,3155	Проверка д.з., к/р
10.	Кратные и повторные пределы. Непрерывность функции многих переменных.	3	1	1		1	[1]	[3], №3184 б), 3186, 3196	Проверка д.з., к/р
11.	Частные производные.	3	1	1		1	[1]	[3], №3218-3220	Проверка д.з., к/р
12.	Дифференциал функции многих переменных. Его применение.	3	1	1		1	[1]	[3], №3237, 3245 б), в)	Проверка д.з., к/р
13.	Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.	3	1	1		1	[1]	[3], №3260, 3270, 3595	Проверка д.з., к/р
14.	Экстремумы функции многих переменных.	3	1	1		1	[1]	[3], №3633-3635	Проверка д.з., к/р
15.	Числовые ряды.	2	0,5	0,5		1	[2]	[3], №2547, 2548, 2559	Проверка д.з., к/р
16.	Достаточные признаки сходимости положительных рядов.	3	1	1		1	[2]	[3], №2580, 2608, 2598	Проверка д.з., к/р
17.	Критерий Коши сходимости положительного ряда.	3	1	1		1	[2]	[3], №2574, 2577	Проверка д.з., к/р
18.	Абсолютная и условная сходимости.	2	0,5	0,5		1	[2]	[3], №2669, 2678, 2679	Проверка д.з., к/р
19.	Теоремы Дирихле и Римана.	3	1	1		1	[2]	[3], №2708, 2713	Проверка д.з., к/р

20.	Несобственные интегралы.	3	1	1		1	[2]	[3], №2746, 2718, 2767	Проверка д.з., к/р
21.	Функциональные последовательности ряды. Равномерная сходимость.	3	1	1		1	[2]	[3], №2341, 2359, 2362	Проверка д.з., к/р
22.	Функциональные свойства суммы ряда.	2	0,5	0,5		1	[2]	[3], №2746, 2718, 2768	Проверка д.з., к/р
23.	Степенные ряды. Разложения некоторых функций.	3	1	1		1	[2]	[3], №2814, 2843, 2854	Проверка д.з., к/р
24.	Функциональные свойства суммы степенного ряда.	3	1	1		1	[2]	[3], №2870, 2911, 2912	Проверка д.з., к/р
25.	Интегралы зависящие от параметра.	4	1	1		2	[2]	[3], №3713 б), 3718б), 3737	Проверка д.з., к/р
26.	Несобственные интегралы зависящие от параметра.	4	1	1		2	[2]	[3], №3744, 3757, 3780	Проверка д.з., к/р
27.	Криволинейные интегралы первого типа.	4	1	1		2	[2]	[3], №4251, 4252	Проверка д.з., к/р
28.	Криволинейные интегралы второго типа.	4	1	1		2	[2]	[3], №4227, 4238, 4327	Проверка д.з., к/р
29.	Двойные интегралы.	4	1	1		2	[2]	[3], №3918, 3926, 4010	Проверка д.з., к/р
30.	Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго типа от пути интегрирования.	4	1	1		2	[2]	[3], №4297, 4259, 4298	Проверка д.з., к/р
31.	Замена переменных в двойном интеграле.	4	1	1		2	[2]	[3], №3963, 3967, 3970	Проверка д.з., к/р
32.	Площадь поверхности.	4	1	1		2	[2]	[3], №4039-4041	Проверка д.з., к/р
33.	Поверхностные интегралы первого типа	4	1	1		2	[2]	[3], №4346-4347	Проверка д.з., к/р

34.	Поверхностные интегралы второго типа	3,3	1	1		1,3	[2]	[3], №4363	Проверка д.з., к/р
	Итого (2 семестр)	107,3	32	32		43,3			
	3- й семестр								
1.	Связь между поверхностными интегралами обоих типов. Формула Стокса.	6	2	2		2	[2]	[3], №4365, 4368, 4370	Проверка д.з., к/р
2.	Тройной интеграл.	6	2	2		2	[2]	[3], №4077, 4078, 4082, 4085	Проверка д.з., к/р
3.	Формула Остроградского.	6	2	2		2	[2]	[3], №4388, 4389	Проверка д.з., к/р
4.	Замена переменных в тройном интеграле	5,4	2	2		1,4	[2]	[3], №4087, 4091, 4107, 4132	Проверка д.з., к/р
5.	Ряд Фурье.	6	2	2		2	[2]	[3], №2940, 2952, 2970	Проверка д.з., к/р
6.	Интеграл Фурье.	6	2	2		2	[2]	[3], №3882, 3883, 3887	Проверка д.з., к/р
7.	Элементы теории поля.	6	2	2		2	[3]	[3], №4403, 4404, 4405	Проверка д.з., к/р
8.	Обобщенные функции.	5,4	2	2		1,4	[6]		Проверка д.з., к/р
9.	Применение обобщенных функций в физике.	6	2	2		2	[6]		Проверка д.з., к/р
	Итого (3 семестр)	52,8	18	18		16,8			

	Всего часов:	275,4	86	86		103,4			

Рейтинг-план дисциплины**Математический анализ***(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)*

направление подготовки 03.03.02

Физика

курс 1, семестр 1 2018 /2019 гг.

Количество часов по учебному плану 144, в т.ч. контактная работа 73,7, самостоятельная работа 70,3.

Преподаватель: Латыпов Д.Г., к.ф.-м.н.*Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)*Кафедра: математического анализа ФМИТ

Рейтинг-план №1 (экзамен)

Виды учебной деятельности	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1.				
Текущий контроль				25
1. Аудиторная работа	1	15	0	15
2. Выполнение домашних заданий	1	10	0	10
Рубежный контроль				
Письменная контрольная работа	2	5	0	10
Модуль 2.				
Текущий контроль				25
1. Аудиторная работа	1	15	0	15
2. Выполнение домашних заданий	1	10	0	10
Рубежный контроль				
Письменная контрольная работа	2	5	0	10
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада или конкурс рефератов				10
2. Публикация статей				
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)				
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Экзамен				30

Утверждено на заседании кафедры математического анализа ФМИТ

Протокол № 7 от 25 июня 2018 г.

Зав. кафедрой _____ / Х.К. Ишкин /

Преподаватель _____ / Д.Г. Латыпов /

Рейтинг-план дисциплины

Математический анализ

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление подготовки 03.03.02

Физика

курс 1, семестр 2 2018 /2019 гг.

Количество часов по учебному плану 108, в т.ч. контактная работа 64,7, самостоятельная работа 43,3.

Преподаватель: Латыпов Д.Г., к.ф.-м.н.

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

Кафедра: математического анализа ФМИТ

Рейтинг-план №2 (зачет)

Виды учебной деятельности	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1.				
Текущий контроль				25
1. Аудиторная работа	1	15	0	15
2. Выполнение домашних заданий	1	10	0	10
Рубежный контроль				
Письменная контрольная работа	2	5	0	10
Модуль 2.				
Текущий контроль				25
1. Аудиторная работа	1	15	0	15
2. Выполнение домашних заданий	1	10	0	10
Рубежный контроль				
Письменная контрольная работа	2	5	0	10
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада или конкурс рефератов				10
2. Публикация статей				
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)				
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
3. Посещение лекционных занятий			0	-6
4. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Зачет			60	110

Утверждено на заседании кафедры математического анализа ФМИТ

Протокол № 7 от 25 июня 2018 г.

Зав. кафедрой _____ / Х.К. Ишкин /

Преподаватель _____ / Д.Г. Латыпов /

Рейтинг-план дисциплины

Математический анализ

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление подготовки 03.03.02

Физика

курс 1, семестр 3 2018 /2019 гг.

Количество часов по учебному плану 108, в т.ч. контактная работа 37,2, самостоятельная работа 70,8.

Преподаватель: Латыпов Д.Г., к.ф.-м.н.

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

Кафедра: математического анализа ФМИТ

Рейтинг-план №3 (экзамен)

Виды учебной деятельности	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1.				
Текущий контроль				25
1. Аудиторная работа	1	15	0	15
2. Выполнение домашних заданий	1	10	0	10
Рубежный контроль				
Письменная контрольная работа	2	5	0	10
Модуль 2.				
Текущий контроль				25
1. Аудиторная работа	1	15	0	15
2. Выполнение домашних заданий	1	10	0	10
Рубежный контроль				
Письменная контрольная работа	2	5	0	10
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада или конкурс рефератов				10
2. Публикация статей				
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)				
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
5. Посещение лекционных занятий			0	-6
6. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Экзамен				30

Утверждено на заседании кафедры математического анализа ФМИТ

Протокол № 7 от 25 июня 2018 г.

Зав. кафедрой _____ / Х.К. Ишкин /

Преподаватель _____ / Д.Г. Латыпов /