


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Утверждено  
на заседании кафедры  
протокол № 6 от 26.01.2021 г.

Зав. кафедрой  /Ишкин Х.К.

Согласовано:

Председатель УМК  
Института экономики,  
финансов и бизнеса

 / Абзалилова Л.Р.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (РПД)

дисциплина Дополнительные главы математического анализа

ФТД. Факультативные дисциплины

**Программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)

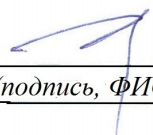
01.03.05 «Статистика»

Направленность (профиль) подготовки

«Анализ данных»

Квалификация

Бакалавр

|  |  |
|--|--|
| Разработчик (составитель)<br><u>профессор, д.ф.-м.н., доцент</u><br>должность, уч. степень, уч. звание |  / Ишкин Х.К.<br>(подпись, ФИО) |
|--|--|

Для приема: 2021

Уфа — 2021

# Содержание

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</b>   | <b>4</b>  |
| <b>3</b> | <b>Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)</b>  | <b>5</b>  |
| <b>4</b> | <b>Фонд оценочных средств</b>  | <b>6</b>  |
| 4.1      | Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине . . . . .  | 6         |
| 4.2      | Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине . . . . . | 11        |
|          | Рейтинг-план дисциплины . . . . .  | 11        |
|          | Экзамен . . . . .  | 12        |
|          | Контрольные работы . . . . .   | 13        |
| <b>5</b> | <b>Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)</b>  | <b>15</b> |
| 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 . . . . .   | 16        |
|          | А. Ресурсы «Интернет» . . . . .  | 16        |
|          | В. Программное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины  | 16        |
| <b>6</b> | <b>Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине</b>   | <b>17</b> |
|          | <b>Приложение № 1: Содержание рабочей программы</b>  | <b>19</b> |
|          | <b>Приложение № 2: Рейтинг-план дисциплины</b>   | <b>22</b> |

# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)                  | Формируемая компетенция (с указанием кода)   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|--|--|---|
| 1   | 2  | 3  | 4   |
| Теоретические и практические основы профессиональной деятельности | ОПК-3. Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов | ОПК-3.1. Применяет современный статистический и математический инструментарий для решения профессиональных задач | Знает основные понятия, определения и свойства объектов преподаваемой дисциплины, формулировки и доказательства утверждений, приложения к другим областям экономико-математического знания и к дисциплинам естественно-научного и экономического содержания |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| 1 | 2 | <p>3<br/>ОПК-3.2.<br/>Использует методы математической и дескриптивной статистики для построения стандартных теоретических и эконометрических моделей, разрабатывает прогноз</p> | <p>4<br/>Умеет применять методы математической и дескриптивной статистики для построения стандартных теоретических и эконометрических моделей, разрабатывать прогноз</p>      |
|   |   | <p>ОПК-3.3. Интерпретирует полученные результаты анализа количественных данных и готовит материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов</p>                | <p>Владеет навыками интерпретации полученных результатов анализа количественных данных и подготовки материалов для докладов, публикаций и других аналитических материалов</p> |

## 2 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дополнительные главы математического анализа» относится к части ФТД. Факультативные дисциплины. Дисциплина изучается на II курсе в III семестре.

Целями освоения дисциплины (модуля) «Дополнительные главы математического анализа» являются:

- углубление знаний по разделам основного курса математического анализа и некоторым смежным разделам математики,
- расширение кругозора студентов в аспекте приложений математики.

Для успешного изучения дисциплины «Дополнительные главы математического анализа» необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин: математический анализ, алгебра и геометрия, дискретная математика.

Знания по дополнительным главам математического анализа являются важной составляющей общей математической культуры выпускника. Эти знания необходимы для освоения дисциплин: «прикладной функциональный анализ», «теория вероятностей и математическая статистика», «экономико-математическое моделирование»

### **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

### 4.1 Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Код и формулировка компетенции

ОПК-3. Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов.

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения                   |
|--|-----------------------------------|--|
|  |                                   | Неудовлетворительно   Удовлетворительно   Хорошо   Отлично |

|  |  |   |   |  |   |
|--|--|---|---|--|---|
| <p>ОПК-3.1<br/>При-<br/>меняет<br/>совре-<br/>менный<br/>статисти-<br/>ческий и<br/>матема-<br/>тический<br/>инстру-<br/>ментарий<br/>для ре-<br/>шения<br/>професси-<br/>ональных<br/>задач</p> | <p>Знает современный<br/>статистический и<br/>математический<br/>инструментарий<br/>для решения про-<br/>фессиональных<br/>задач</p> | <p>Фрагментарные пред-<br/>ставления о современ-<br/>ном статистическом<br/>и математическом<br/>инструментарии</p> | <p>Неполные представ-<br/>ления о современном<br/>статистическом и<br/>математическом ин-<br/>струментарии для<br/>решения професси-<br/>ональных задач</p> | <p>Сформированные, но<br/>содержащие отдель-<br/>ные пробелы пред-<br/>ставления о современ-<br/>ном статистическом<br/>и математическом<br/>инструментарии для<br/>решения професси-<br/>ональных задач</p> | <p>Сформированные си-<br/>стематические пред-<br/>ставления о современ-<br/>ном статистическом<br/>и математическом<br/>инструментарии для<br/>решения професси-<br/>ональных задач</p> |
|--|--|---|---|--|---|

|   |   |  |  |  |  |
|---|---|--|--|--|--|
| <p>ОПК-3.2.<br/>Использует методы математической и дескриптивной статистики для построения стандартных теоретических и эконометрических моделей, разрабатывает прогнозы</p> | <p>Умеет применять методы математической и дескриптивной статистики для построения стандартных теоретических и эконометрических моделей, разрабатывать прогнозы</p> | <p>Фрагментарные представления о методах математической и дескриптивной статистики, построения прогнозов</p> | <p>В целом успешное, но не систематическое использование методов математической и дескриптивной статистики для построения стандартных теоретических и эконометрических моделей, построения прогнозов</p> | <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов математической и дескриптивной статистики для построения стандартных теоретических и эконометрических моделей, построения прогнозов</p> | <p>Сформированное умение использовать методы математической и дескриптивной статистики для построения стандартных теоретических и эконометрических моделей, разрабатывать прогнозы</p> |
|---|---|--|--|--|--|



|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| <p>ОПК-3.3.<br/>Интерпретирует полученные результаты анализа количественных данных и готовит материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов</p> | <p>Владеет навыками интерпретации полученных результатов анализа количественных данных и подготовки материалов для докладов, публикаций и других аналитических материалов</p> | <p>Фрагментарные навыки интерпретации полученных результатов анализа количественных данных и подготовки материалов для докладов, публикаций и других аналитических материалов</p> | <p>В целом успешные, но не систематические навыки интерпретации полученных результатов анализа количественных данных и подготовки материалов для докладов, публикаций и других аналитических материалов</p> | <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы навыки интерпретации полученных результатов анализа количественных данных и подготовки материалов для докладов, публикаций и других аналитических материалов</p> | <p>Успешное и систематическое использование полученных результатов анализа количественных данных и подготовки материалов для докладов, публикаций и других аналитических материалов</p> |
|---|---|---|---|---|---|

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:

Экзамены:

- 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.

Зачеты:

- зачтено – от 60 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено – от 0 до 59 баллов.

## 4.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Результаты обучения по дисциплине   | Оценочные средства                    |
|---|---|---------------------------------------|
| ОПК-3.1. Применяет современный статистический и математический инструментарий для решения профессиональных задач  | Знает современный статистический и математический инструментарий для решения профессиональных задач   | Контрольные работы, тесты             |
| ОПК-3.2. Использует методы математической и дескриптивной статистики для построения стандартных теоретических и эконометрических моделей, разрабатывает прогноз | Умеет применять методы математической и дескриптивной статистики для построения стандартных теоретических и эконометрических моделей, разрабатывать прогнозы                      | Контрольные работы, тесты, коллоквиум |
| ОПК-3.3. Интерпретирует полученные результаты анализа количественных данных и готовит материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов      | Владеет навыками применения интерпретации полученных результатов анализа количественных данных и подготовки материалов для докладов, публикаций и других аналитических материалов | Контрольные работы, тесты             |

Для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусмотрено проведение 3 контрольных работ, которые охватывают весь пройденный материал на лекциях и семинарских занятиях.

### Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины приведен в приложении № 2

## Экзамен

### А. Вопросы к экзаменам

1. Решение функционального уравнения  $f(x + y) = f(x) + f(y)$  в классе непрерывных функций.
2. Функциональная характеристика показательной, логарифмической, степенной функций.
3. Функциональная характеристика тригонометрического и гиперболического косинусов.
4. Лемма Бореля и новые доказательства теорем о непрерывных функциях на отрезке.
5. Дифференцируемость и аналитичность. Аналитичность функции с ограниченным числом нулей производных.
6. Некоторые приложения теоремы о неявных функциях: метод неопределенных множителей Лагранжа, понятие независимости функций, ранг матрицы Якоби.
7. Кривая Пеано. Кривая Коха.
8. Множество Кантора. Лестница Кантора. Треугольник, ковер Серпинского.
9. Поверхности. Площадь поверхности. Сапог Шварца.
10. Представление дробной части рядом Фурье. Формулы Пуассона, Гаусса.
11. Задача Кеплера и ряды Бесселя.
12. Дифференциальные формы (дф). Интеграл от дф. Внешнее дифференцирование. Формула Стокса.
13. Равномерное распределение числовых последовательностей на отрезке. Лемма об оценке коэффициентов Фурье. Критерий Г. Вейля.
14. Контрпримеры в анализе

### В. Образец экзаменационного билета

Структура экзаменационного билета: билет состоит из 1 вопроса.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА  
Экзаменационный билет № 1  
по курсу «Допглавы матанализа»**

1. Кривая Пеано.

Зав. кафедрой Фазуллин З.Ю. / \_\_\_\_\_ /

## С. Критерии оценки

- 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.

## Контрольные работы

Для рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусмотрено проведение 3 контрольных работ, которые охватывают весь пройденный материал на лекциях и семинарских занятиях.

### А. Вариант контрольной работы

1. Приведите пример
  - (а) дифференцируемой функции, производная которой положительна в некоторой точке, но сама функция не монотонна ни в какой окрестности точки,
  - (б) интегрируемой функции, не имеющей первообразной.
2. Существует ли функция, непрерывная, положительная и не стремящаяся к 0 на бесконечности так, что  $\int_a^{+\infty} f(x)dx < \infty$ ?
3. Постройте последовательность с произвольным замкнутым множеством частичных пределов.

### В. Критерий оценивания

За 1 задачу ставится:

- 5 баллов, если задача решена полностью, в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок,
- 4 балла, если задача решена, но в обосновании шагов решения имеются пробелы, есть недочеты в выкладках, рисунках, чертежах или графиках,
- 3 балла, если приведены обязательные для решения данной задачи формулы, но допущены ошибки в их применении,
- 2 балла, если приведены некоторые формулы, которые могут (или не могут) быть использованы при решении данной задачи,
- 1 балл, если допущены существенные ошибки, показывающие отсутствие обязательных умений и навыков по данной теме,
- 0 баллов в случае вопиющего незнания изученного материала, отсутствия элементарных умений и навыков.

Посещение лекционных и практических (семинарских, лабораторных) занятий оценивается в суммах до 6 и 10 баллов со ответственно, однако эти баллы являются штрафными и вычитаются преподавателем из набранных студентами баллов в ходе текущего и рубежного контроля по следующей схеме:

- за пропуски лекционных занятий
  - за 25 % пропусков вычитается 1 балл
  - за 50 % пропусков вычитается 4 балла
  - за 75 % пропусков вычитается 6 баллов
  - за 100 % пропусков – студент не допускается до итоговых испытаний
- за пропуски практических (семинарских, лабораторных) занятий
  - за 20 % пропусков вычитается 2 балла
  - за 40 % пропусков вычитается 5 баллов
  - за 50 % пропусков вычитается 7 баллов
  - за 75 % пропусков вычитается 10 баллов
  - более 75 % пропусков – студент не допускается до итоговых испытаний.

Устанавливается следующая градация перевода оценки из 100-балльной в четырехбалльную:

Экзамены:

- 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.

Зачеты:

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

- не зачтено – от 0 до 59 баллов.

Студент, набравший по итогам текущего и рубежного контроля менее 35 возможных баллов или пропустивший более 75 % практических (семинарских, лабораторных) занятий, до экзамена по данной дисциплине не допускается. В этом случае он изучает не освоенные им темы, выполняет соответствующие задания на платной основе в сроки, установленные деканатом для ликвидации задолженностей. Баллы, полученные таким образом, прибавляются к количеству баллов, набранных студентом в семестре.

## 5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

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

#### Основная литература

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] 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.

#### Дополнительная литература

- [1d] И. А. Виноградова, С. Н. Олехник, В. А. Садовничий. Задачи и упражнения по математическому анализу : в 2-х частях : учеб. пособие для студентов ун-тов и пед. вузов; под ред. В. А. Садовничего. — М. : Дрофа, .— (Высшее образование) (Современный учебник) . Ч. 1: Дифференциальное и интегральное исчисление. — Изд. 3-е, испр. — 2001. — 725 с. : ил. — ISBN 5710742945 : 160 р. : 169 р. 50 к. — ISBN 5710742961. <http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+1500+default+8+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus>

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

### А. Ресурсы «Интернет»

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

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

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



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

| Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий | Вид занятий                                | Оборудование  | Программное обеспечение   |
|---|--|---|---|
| 1   | 2  | 3   | 4   |
| Аудитория 501   | Лекции, практические (семинарские) занятия | Учебная мебель, доска настенная меловая, персональный комп. и системный блок /Corei5-4460(3.2)/CIGABAYTEGV-N710D3-1GL/4Gb, Презентер LogitechWirelessPresenterR400 (210134000003592), проектор SonyVPL-DX270, экран ручной ViewScreenLotus 244x183 WLO-4304 | 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.<br>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные. |
| Аудитория 503   | Лекции, практические (семинарские) занятия | Учебная мебель, доска настенная меловая   |   |

| 1   | 2  | 3  | 4   |
|---|--|--|---|
| Аудитории 517                                   | Лекции, практические (семинарские) занятия               | Учебная мебель, доска настенная меловая, коммутатор HP V1905-24 Switch 24*10/100+2*10/100/1000, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20" CQ 100 eu – 27 шт., экран ScreeMediaGolgview 274*206 NW 4:3, универсальное потолочное крепление ScreeMedia для проектора, регулировка высоты, шкаф TLKTWP-065442-G-GY, патч-корд (1296), доска аудитор. ДА32 | 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.<br>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные. |
| Аудитории 531                                   | Лекции, лабораторное, практическое занятия, тестирование | Учебная мебель, доска настенная меловая, мультимедиа-проектор Sony VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, потолочное крепление для проектора (2101068302), доска аудитор. ДА32   | 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.<br>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные. |
| читальный зал №2 (физико-математический корпус) | Самостоятельная работа, выполнение курсовой работы       | Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.   | 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.<br>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные. |

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Дополнительные главы математического анализа на III семестр

очная

*форма обучения*

| <b>Вид работы</b>   | <b>Объем дисциплины</b> |
|---|-------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)   | 2 /72                   |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем:  | 36.2                    |
| лекций  | 18                      |
| практических / семинарских  | 18                      |
| лабораторных  | 0                       |
| других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) | 0.2                     |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)  | 35.8                    |
| Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)   | 0                       |

Форма(ы) контроля:  
зачет III семестр

| №№ | Тема и содержание  | Форма изучения материалов |        |    |    | Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам | Задания для самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.) |
|----|--|---------------------------|--------|----|----|---|------------------------------------|---|
|    |  | Лк                        | ПЗ/Сем | IP | СР |   |                                    |   |
| 1  | 2  | 3                         | 4      | 5  | 6  | 7   | 8                                  | 9   |
| 1  | Функциональная характеристика показательной, логарифмической, степенной функций. | 2                         | 2      | 0  | 4  | [1]   | [1d, 4]                            | к/р, экз  |
| 2  | Функциональная характеристика тригонометрического и гиперболического косинусов.  | 2                         | 2      | 0  | 4  | [1]   | [1d, 4]                            | То же   |
| 3  | Лемма Бореля и новые доказательства теорем о непрерывных функциях на отрезке.    | 2                         | 2      | 0  | 4  | [1-3]   | [1d, 4]                            | То же   |

| 1 | 2   | 3  | 4  | 5 | 6    | 7     | 8      | 9     |
|---|---|----|----|---|------|-------|--------|-------|
| 4 | Дифференцируемость и аналитичность. Аналитичность функции с ограниченным числом нулей производных.  | 2  | 2  | 0 | 4    | [1-3] | [1d,4] | То же |
| 5 | Некоторые приложения теоремы о неявных функциях: метод неопределенных множителей Лагранжа, понятие независимости функций, ранг матрицы Якоби. | 2  | 2  | 0 | 4    | [1-3] | [1d,4] | То же |
| 6 | Кривая Пеано. Кривая Коха.  | 2  | 2  | 0 | 4    | [1-3] | [1d,4] | То же |
| 7 | Множество Кантора. Лестница Кантора. Треугольник, ковер Серпинского.  | 2  | 2  | 0 | 4    | [1-3] | [1d,4] | То же |
| 8 | Поверхности. Площадь поверхности. Сапог Шварца.   | 2  | 2  | 0 | 4    | [1-3] | [1d,4] | То же |
| 9 | Контрпримеры в анализе  | 2  | 2  | 0 | 3.8  | [1-3] | [1d,4] | То же |
|   | Всего часов   | 18 | 18 | 0 | 35.8 |       |        |       |

**Рейтинг-план дисциплины**

направление подготовки «01.03.05 Статистика»

II курс, III семестр

| Виды учебной деятельности студентов      | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр | Минимальный балл | Максимальный балл |
|--|----------------------------|--------------------------|------------------|-------------------|
| 1  | 2                          | 3                        | 4                | 5                 |
| <b>Непрерывность, дифференцируемость</b> |                            |                          |                  |                   |
| <b>Текущий контроль</b>                  |                            |                          | <b>0</b>         | <b>13</b>         |
| 1. Аудиторная работа                     |                            |                          | 0                | 7                 |
| 2. Выполнение домашней работы            |                            |                          | 0                | 6                 |
| <b>Рубежный контроль</b>                 |                            |                          | <b>0</b>         | <b>10</b>         |
| Контрольная работа №1                    |                            |                          | 0                | 10                |
| <b>Интеграл. Приложения интеграла.</b>   |                            |                          |                  |                   |
| <b>Текущий контроль</b>                  |                            |                          | <b>0</b>         | <b>13</b>         |
| 1. Аудиторная работа                     |                            |                          | 0                | 7                 |
| 2. Выполнение домашней работы            |                            |                          | 0                | 6                 |
| <b>Рубежный контроль</b>                 |                            |                          | <b>0</b>         | <b>10</b>         |
| Контрольная работа №2                    |                            |                          | 0                | 10                |
| <b>Контрпримеры в анализе</b>            |                            |                          |                  |                   |
| <b>Текущий контроль</b>                  |                            |                          | <b>0</b>         | <b>14</b>         |
| 1. Аудиторная работа                     |                            |                          | 0                | 7                 |
| 2. Выполнение домашней работы            |                            |                          | 0                | 7                 |
| <b>Рубежный контроль</b>                 |                            |                          | <b>0</b>         | <b>10</b>         |
| Контрольная работа №3                    |                            |                          | 0                | 10                |
| <b>Поощрительные баллы</b>               |                            |                          |                  |                   |
|  |                            |                          | <b>0</b>         | <b>10</b>         |
| <b>Посещаемость</b>                      |                            |                          |                  |                   |
| 1. Посещение лекционных занятий          |                            |                          | -6               | 0                 |
| 2. Посещение семинарских занятий         |                            |                          | -10              | 0                 |
| <b>Итоговый контроль</b>                 |                            |                          | <b>0</b>         | <b>30</b>         |
| Зачет                                    |                            |                          | 0                | 30                |