

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Х.М. БЕРБЕКОВА» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ
КАФЕДРА АЛГЕБРЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы _____ Р.В. Гурфова
« _____ » _____ 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИФ и М
_____ Б.И. Кунижев
« _____ » _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки
Прикладная информатика в экономике

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Нальчик 2020

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» /сост. О.И. Бжеумихова –
Нальчик: КБГУ, 2020. – ____ с.

Рабочая программа дисциплины для студентов очной формы обучения по направлению
подготовки 09.03.03 Прикладная информатика на первом семестре, первого курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного
стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
(уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской
Федерации от 12 марта 2015 г. № 207 (зарегистрировано в Минюсте России 27 марта 2015
№36589).

Содержание

| | с. |
|--|----|
| 1 Цель и задачи освоения дисциплины..... | 3 |
| 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО..... | 3 |
| 3 Требования к результатам освоения дисциплины..... | 3 |
| 4 Содержание и структура дисциплины..... | 4 |
| 5 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации..... | 7 |
| 6 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности | 21 |
| 7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины | 22 |
| 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины..... | 26 |
| 9 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины..... | 29 |
| Приложение | 30 |

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

- получение базовых знаний по математическому анализу;
- формирование представлений о понятиях и методах математического анализа, его месте и роли в системе математических наук, приложениях в естественных науках;
- формирование умений и навыков по использованию логического аппарата в процессе обучения, развитие логического мышления;
- формирование исследовательских умений общенаучного, специализированного математического и методического характера;
- формирование навыков владения современными методами анализа научной и научно-методической литературы.

Задачи дисциплины:

- сформировать представления об основных понятиях математического анализа и их свойствах;
- выработать умения и навыки вычисления предела, нахождения производных и интегралов, доказательство свойств и теорем, относящихся к основным понятиям математического анализа;
- научить применять методы математического анализа для решения задач, нахождения геометрических и физических величин;
- познакомить с современными направлениями развития математического анализа и его приложениями.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В структуре ОПОП бакалавриата дисциплина «Математический анализ» относится к дисциплинам базовой части учебного плана.

Приступая к изучению данной дисциплины обучающийся должен обладать компетенциями предусмотренными стандартами среднего полного образования.

В результате освоения данной дисциплины, полученные знания будут необходимы как предшествующие при изучении дисциплин «Физика», «Математическое моделирование» и других естественнонаучных дисциплин.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Результаты освоения основной образовательной программы высшего профессионального образования (ОПОП ВО) бакалавриата определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»:

а) общепрофессиональных (ОПК):

- способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования (ОПК-2);
- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОПК-3).

б) профессиональные компетенции:

способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач (ПК -23).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа; методы решения задач на нахождение пределов функции; определение непрерывности функции в точке; основные правила нахождения производных, опираясь на определение производной и таблицу производных; определение дифференциала функции в точке и применение дифференциалов в приближенных вычислениях; задачи, приводящие к понятиям неопределенного и определенного интеграла; понятие числового ряда и суммы их; понятие ряда Фурье и интеграла Фурье.

уметь проводить исследование основных понятий, вычислять пределы, находить производные и интегралы; применять методы математического анализа к решению задач; иметь представления о современных направлениях развития математического анализа и его приложения; производить математические операции над комплексными числами; иметь представление об основных понятиях и методах математического анализа;

владеть аппаратом математического анализа, методами доказательства утверждений.

приобрести опыт деятельности использования полученные знания для планирования исследований, анализа экспериментальных данных и подготовки научных публикаций.

4. Содержание и структура дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Форма текущего контроля |
|-----------|---|---|---|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | <i>Введение в математический анализ</i> | Функция, способы задания функций. Основные характеристики функций. Обратная и сложная функции. Основные элементарные функции. Числовые последовательности и их свойства. Предел функции в точке и предел числовой последовательности. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых (бесконечно больших) функций. Непрерывность функций в точке и на отрезке, точки разрыва функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Понятие функции нескольких переменных. Предел функции двух переменных, непрерывность функции двух | ОПК-2, ОПК-3, ПК-23 | ДЗ, КР, К, РК, Т |

| | | | | |
|---|------------------------------------|---|---------------------|------------------|
| | | переменных и ее свойства. | | |
| 2 | <i>Дифференциальное исчисление</i> | <p>Определение производной, ее механический и геометрический смысл. Скорость протекания процессов. Правила дифференцирования, таблица производных. Производная сложной и обратной функции. Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях. Свойства дифференцируемых функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Исследование функций с помощью производных. Монотонность функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Экстремум функции. Частные производные первого порядка, их геометрическое толкование. Частные производные высших порядков. Производная по направлению, градиент скалярного поля и его свойства. Экстремум функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума.</p> | ОПК-2, ОПК-3, ПК-23 | ДЗ, КР, К, РК, Т |
| 3 | <i>Интегральное исчисление</i> | <p>Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрический и механический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Несобственные интегралы. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла.</p> | ОПК-2, ОПК-3, ПК-23 | ДЗ, КР, К, РК, Т |
| 4 | <i>Комплексные числа</i> | <p>Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами.</p> | ОПК-2, ОПК-3, ПК-23 | ДЗ, КР, К, РК, Т |
| 6 | <i>Ряды</i> | <p>Числовые ряды. Основные понятия, ряд геометрической прогрессии,</p> | ОПК-2, ОПК-3, ПК-23 | ДЗ, КР, К, РК, Т |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | гармонический ряд. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Знакопеременные ряды, знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Степенные ряды и их сходимость. Разложение функций в степенные ряды. Периодические функции, тригонометрические ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. | | |
|--|--|--|--|--|

В графе 5 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), контрольной работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Таблица 2

Структура дисциплины «Математический анализ»

| Вид работы | Трудоемкость, часы | |
|--|--------------------|----------------|
| | 1 семестр | Всего |
| Общая трудоемкость (часах) | 4 (144) | 4 (144) |
| Контактная работа (в часах): | 51 | 51 |
| <i>Лекции (Л)</i> | 17 | 17 |
| <i>Практические занятия (ПЗ)</i> | 34 | 34 |
| Самостоятельная работа (в часах): | 66 | 66 |
| <i>Самостоятельное изучение разделов</i> | 36 | 36 |
| <i>Самоподготовка</i> | 30 | 30 |
| Подготовка и прохождение промежуточной аттестации | 27 | 27 |
| Вид промежуточной аттестации | экзамен | |

Таблица 3

Лекционные занятия

| № п/п | Тема |
|-------|--|
| 1 | Функция, способы задания функций. Основные характеристики функций. |

| | |
|----|--|
| 2 | Числовые последовательности и их свойства. Предел функции в точке и предел числовой последовательности |
| 3 | Определение производной, ее механический и геометрический смысл. Правила дифференцирования, таблица производных. |
| 4 | Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. |
| 5 | Исследование функций с помощью производных. |
| 6 | Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. |
| 7 | Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Несобственные интегралы |
| 8 | Комплексные числа, основные понятия. Действия над комплексными числами. |
| 9 | Числовые ряды. Основные понятия, ряд геометрической прогрессии, гармонический ряд. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. |
| 10 | Функциональные ряды. Степенные ряды и их сходимость. Разложение функций в степенные ряды. |

Таблица 5

Практические занятия

| № п/п | Тема |
|-------|--|
| 1 | Функция, способы задания функций. Основные характеристики функций. |
| 2 | Числовые последовательности и их свойства. Предел функции в точке и предел числовой последовательности |
| 3 | Непрерывность функций в точке и на отрезке, точки разрыва функции. |
| 4 | Определение производной, ее механический и геометрический смысл. Правила дифференцирования, таблица производных. |
| 5 | Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. |
| 6 | Исследование функций с помощью производных. |
| 7 | Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. |
| 8 | Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. |
| 9 | Несобственные интегралы |
| 10 | Комплексные числа, основные понятия. Действия над комплексными числами. |
| 11 | Числовые ряды. Основные понятия, ряд геометрической прогрессии, гармонический ряд. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. |
| 12 | Знакопеременные ряды, знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. |

| | |
|----|---|
| 13 | Функциональные ряды. Степенные ряды и их сходимость. Разложение функций в степенные ряды. |
|----|---|

Таблица 6

Самостоятельное изучение разделов дисциплины

| № п/п | Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение |
|-------|---|
| 1 | Непрерывность функций в точке и на отрезке, точки разрыва функции. |
| 2 | Понятие функции нескольких переменных. Предел функции двух переменных, непрерывность функции двух переменных и ее свойства. |
| 3 | Частные производные первого порядка, их геометрическое толкование. |
| 4 | Частные производные высших порядков. |
| 5 | Производная по направлению, градиент скалярного поля и его свойства. |
| 6 | Экстремум функции двух переменных, необходимые и достаточные условия |
| 7 | Геометрические и физические приложения определенного интеграла |
| 8 | Приближенное вычисление определенного интеграла |
| 9 | Знакопеременные ряды, знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. |
| 10 | Периодические функции, тригонометрические ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. |

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля. Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Математический анализ» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии. Оценка

качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

Опросы. Устные опросы проводятся во время практических занятий, а также в качестве дополнительного испытания при недостаточности результатов тестирования и решения задач. Вопросы опроса не должны выходить за рамки объявленной для данного занятия темы. Устные опросы необходимо строить так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины, находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала.

Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем практическом занятии. При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений.

Решение задач. Первая и самая главная проблема студента при решении задач – это нерациональность действий при их решении. Из-за неправильного плана подготовки к решению сразу уменьшается производительность.

Студенту объявляется условие задачи, решение которой он излагает устно. Длительность решения задачи составляет не более 20 минут.

Вопросы по темам дисциплины «Математический анализ» (контролируемые компетенции: ОПК-2, ОПК-3, ПК-23)

Тема 1. Введение в математический анализ.

1. Функция, способы задания функций. Основные характеристики функций.
2. Обратная и сложная функции.
3. Основные элементарные функции. Числовые последовательности и их свойства.
4. Предел функции в точке и предел числовой последовательности. Основные теоремы о пределах.
5. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых (бесконечно больших) функций.
6. Непрерывность функций в точке и на отрезке, точки разрыва функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
7. Понятие функции нескольких переменных.
8. Предел функции двух переменных, непрерывность функции двух переменных и ее свойства.

Тема 2. Дифференциальное исчисление.

1. Определение производной, ее механический и геометрический смысл.
2. Правила дифференцирования, таблица производных.
3. Производная сложной и обратной функции.
4. Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях. Свойства дифференцируемых функций.
5. Производные и дифференциалы высших порядков.
6. Исследование функций с помощью производных.
7. Частные производные первого порядка, их геометрическое толкование.
8. Частные производные высших порядков.
9. Экстремум функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума.

Тема 3. Интегральное исчисление.

1. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.
2. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Формула Ньютона-Лейбница.
3. Геометрический и механический смысл определенного интеграла.
4. Свойства определенного интеграла.
5. Несобственные интегралы.
6. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
7. Приближенное вычисление определенного интеграла.

Тема 4. Комплексные числа.

1. Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел.
2. Формы записи комплексных чисел.
3. Действия над комплексными числами.

Тема 5. Ряды.

1. Числовые ряды.
2. Основные понятия, ряд геометрической прогрессии, гармонический ряд.
3. Необходимое условие сходимости ряда.
4. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов.
5. Знакопеременные ряды, знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.
6. Абсолютная и условная сходимость.
7. Функциональные ряды. Степенные ряды и их сходимость.
8. Разложение функций в степенные ряды.
9. Периодические функции, тригонометрические ряды Фурье.
10. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.

В результате устного опроса и решения задач знания обучающегося оцениваются по следующей шкале:

8 баллов - правильно выполнены все задания, продемонстрирован высокий уровень владения материалом, проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

7 баллов - правильно выполнена большая часть заданий, присутствуют незначительные ошибки, продемонстрирован хороший уровень владения материалом, проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

6 баллов - задания выполнены более чем наполовину, присутствуют незначительные ошибки, продемонстрирован хороший уровень владения материалом, проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

5 баллов - задания выполнены наполовину, продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом, проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

4 балла - задания выполнены менее чем наполовину, присутствуют серьезные ошибки, продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом, проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

3 балла - дан неполный ответ, продемонстрирован низкий уровень владения материалом, проявлены небольшие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

2 балла - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса существенными ошибками в определениях.

1 балл - при полном несоответствии всем критериям.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Баллы могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля. Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятия по графику.

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре в течении учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы. Контрольная работа – письменная работа небольшого объема, предполагающая проверку знаний заданного к изучению материала и навыков его практического применения. Проводится три раза в течение изучения дисциплины (семестр) в часы аудиторной работы. Не менее чем за 1 неделю до контрольной работы, преподаватель должен определить студентам исходные данные для подготовки: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут контрольные задания, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем, статей) для подготовки.

Контрольные работы могут состоять из одного или нескольких заданий практического содержания. При выполнении контрольной работы пользоваться конспектами лекций, учебниками, задачками не разрешено. Длительность решения контрольных заданий составляет не более 90 минут.

Образцы контрольных заданий (контролируемые компетенции: ОПК-2, ОПК-3, ПК-23):

Рейтинговая контрольная работа № 1

1. Найти пределы:

а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4x + 1}{2x + 1},$

б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 3x + 2}{2x^2 + 4x + 1}.$

2. Построить график функции

$$y = \begin{cases} x/2 & \text{при } x \neq 2, \\ 0 & \text{при } x = 2 \end{cases}$$

и указать точку ее разрыва.

3. Решить на множестве комплексных чисел уравнение: $x^2 + 4x + 29 = 0$

4. Найти производные функций:

$$\text{а) } y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 4x - 5,$$

$$\text{б) } y = e^{-x} \cdot (\sin x + \cos x).$$

5. Найти экстремум функции: $y = x + \frac{1}{x}$.

6. Исследовать на экстремум функцию: $u = x^2 + y^2 + xy - 4x - 5y$.

Рейтинговая контрольная работа № 2

1. Найти интеграл, используя таблицу неопределенных интегралов и их основные свойства:

$$\int \left(x + \frac{2}{x} \right)^2 dx.$$

2. Вычислить определенный интеграл, используя формулу интегрирования по частям:

$$\int_1^e (x+1) \ln x dx.$$

3. Найдите следующие несобственные интегралы:

$$\text{а) } \int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^4},$$

$$\text{б) } \int_0^1 x \ln x dx.$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2$; $y = 2 - x^2$.

5. Вычислить повторный интеграл:

$$\int_0^2 dy \int_0^1 (x^2 + 2y) dx.$$

Рейтинговая контрольная работа № 3

1. Решить задачу Коши: $y' + y \cos x = \cos x$, $y(0) = 1$

2. Найти общее решение уравнения: $y'' - 3y' + 2y = 10e^{-x}$;

3. Решить систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 2x + y, \\ \frac{dy}{dt} = 4y - x. \end{cases}$$

4. Исследовать ряд на сходимость:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{n(n+2)}.$$

5. Разложить в ряд Фурье: $f(x) = x$, $x \in [-\pi; \pi]$.

Критерии формирования оценок по контрольным работам:

7 баллов - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме

практической работы, решено 100% задач;

6 баллов – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

5 баллов – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

менее 4 баллов – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

5.2.2. Оценочные материалы: типовые тестовые задания по дисциплине. Решение заданий в тестовой форме проводится три раза в течение изучения дисциплины (в течение семестра) на платформе <http://open.kbsu.ru/moodle/>. Не менее чем за 1 неделю до тестирования, преподаватель должен определить студентам исходные данные для подготовки к тестированию: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем, статей) для подготовки.

Оценка результатов тестирования производится компьютерной программой, результат выдается немедленно по окончании теста. Максимальный балл за решение заданий в тестовой форме – 5 баллов. До окончания теста студент может еще раз просмотреть все свои ответы на задания и при необходимости внести коррективы.

Образцы тестовых заданий 1 курс 1 семестр (контролируемые компетенции: ОПК-2, ОПК-3, ПК-23):

1. Область определения для функции $y = \log_3(4x^2 - 1)$ есть:

$$-: D(y) = (-\infty; -\frac{1}{2}] \cup [\frac{1}{2}; \infty)$$

$$+: D(Y) = (-\infty; -\frac{1}{2}) \cup (\frac{1}{2}; \infty)$$

$$-: D(y) = [-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}]$$

$$-: D(y) = [0; \frac{1}{2}]$$

2. Областью определения функции $y = \sqrt{\frac{x-2}{x^2-6x+9}}$ является

$$+: D(y) = [2; 3) \cup (3; +\infty)$$

$$-: D(y) = (2; 3) \cup (3; +\infty)$$

$$-: D(y) = (2; 3] \cup [3; +\infty)$$

$$-: D(y) = [2; 3] \cup [3; +\infty]$$

3. Функция $y = \frac{\sqrt{1-x^2}}{1-x}$ является

-: четной

-: нечетной

+: общего вида

-: четной и нечетной

4. Первые 5 элементов последовательности ($n=1,2,3,4,5$), заданной общим членом

$$x_n = \frac{1}{2n+1}, \text{ есть}$$

-: 1,2,3,4,5

-: $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}$

-: $\frac{1}{4}, \frac{2}{8}, \frac{3}{16}, \frac{4}{32}, \frac{5}{64}$

+: $\frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{7}, \frac{1}{9}, \frac{1}{11}$

5. Общий член последовательности $1, \frac{1}{3^2}, \frac{1}{5^2}, \frac{1}{7^2}, \dots$

$$-: x_n = \frac{n}{2n+1}$$

$$+: x_n = \frac{1}{(2n-1)^2}$$

$$-: x_n = \frac{n}{5^n}$$

$$-: x_n = \frac{1}{n!}$$

6. Множество $X = \left\{1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots, \frac{1}{n}, \dots\right\}$

+: ограничено

-: неограничено

-: ограничено сверху

-: ограничено снизу

7. Последовательность 1, 2, 3, 4, ... является

-: ограниченной

-: неограниченной

-: ограниченной сверху

+: ограниченной снизу +

8. Последовательность $\{2^n\}$

-: убывающая

+: возрастающая

-: неубывающая

-: невозрастающая

9. Предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n+1}{n}$ равен

+: 1;

-: -1;

-: 2;

-: -2

10. Предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 - 10n^2 + 1}{100n^2 + 15n}$ равен

-: 1;

- +: ∞ ;
- : -1;
- : 1

11. Предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x}{2x^2 - 5x}$ равен

- : ∞
- +: $\frac{2}{5}$
- : 0
- : $\frac{3}{2}$

12. Функция $y = \operatorname{arctg} \frac{1}{x}$ является непрерывной за исключением точки $x =$

- +: 0
- : 1
- : 2
- : $\frac{\pi}{2}$

13. Для функции $y = \ln \frac{x^2}{(x+1)(x-3)}$ точками разрыва являются

- : 3
- : 0
- +: $\{-1, 3\}$
- : 0, 1, 2

14. Производная от функции $y = (1 + \sqrt[3]{x})^3$:

- : $\frac{(1 - \sqrt{x})^2}{\sqrt[3]{x}^2}$
- : $\frac{(1 - \sqrt[3]{x})^2}{\sqrt[3]{x}^2}$
- : $\frac{(1 + \sqrt{x})^2}{\sqrt[3]{x}^2}$
- +: $\frac{(1 + \sqrt[3]{x})^2}{\sqrt[3]{x}^2}$

15. Функция $y = 2 - 3x + x^3$ убывает на:

- +: $(-1, 1)$

$$-: (0,1)$$

$$-: (1,2)$$

$$-: (-\infty, +\infty)$$

16. Функция $y = x(1 + \sqrt{x})$ является возрастающей на:

$$-: (-\infty, +\infty)$$

$$-: (1,2)$$

$$+: (0, +\infty)$$

$$-: (-1,1)$$

17. Производная функции $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$, заданной неявно:

$$-: \frac{b^2 x}{a^2 y}$$

$$+: -\frac{b^2 x}{a^2 y}$$

$$-: \frac{bx}{a^2 \sqrt{x}}$$

$$-: 0$$

18. Производная от функции, заданной неявно $x^3 + y^3 - 3xy = 0$

$$+: \frac{x^2 - y}{x - y^2}$$

$$-: \frac{x + y}{x - y}$$

$$-: \frac{1}{x - y}$$

$$-: \frac{1}{x^2 - y^2}$$

19. Производная функции $\sin(x + y) = xy$, заданной неявно:

$$-: 1$$

$$-: \frac{x + y}{x - y}$$

$$-: \frac{x}{y}$$

$$+: \frac{y - \cos(x + y)}{\cos(x + y) - x}$$

20. Производная функции $\begin{cases} x = \operatorname{ch} t \\ y = \operatorname{sh} t \end{cases}$, заданной параметрически:

-: 0

-: $\frac{1}{\operatorname{sh} t}$

+: $\operatorname{cth} t$

-: 1

21. Производная функции $\begin{cases} x = a \cos t \\ y = a \sin t \end{cases}$, заданной параметрически:

-: e^t

-: $\operatorname{tg} t$

+: $-\operatorname{ctg} t$

-: 1

22. Значение $f'(1) = \dots$, если $f(x) = x^2 + 2x + 1$

-: 2

-: -2

-: 3

+: 4

23. Значение производной функции, заданной неявно $x^3 + y^3 - 3xy = 0$ в точке $M(2,1)$ равно:

-: 1

-: 0

+: 3

-: 2

24. Значение $y'_x(1)$ при $\begin{cases} x = t \ln t, \\ y = \frac{\ln t}{t}, \end{cases}$ равно:

-: 2

-: 0

+: 1

-: 3

25. Предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos x - \sin x}{x^3}$ равен:

-: 0

-: 1

+: $-\frac{1}{3}$

-: ∞

26. Производная второго порядка для функции $y = \frac{1}{4}x^2(2\ln x - 3)$ равна:

-: 1

+: $\ln x$

-: e^x

-: 0

27. Производная второго порядка для функции $\begin{cases} x = \arctgt, \\ y = \ln(1+t^2), \end{cases}$ равна:

- : 1
- +: $2t^2+2$
- : $3t$
- : $t+1$

28. Производная второго порядка y'' от функции, заданной неявно $y=x+\arctgy$ равна:

- +: $-\frac{2y^2+2}{y^5}$
- : 1
- : $\frac{1}{y}$
- : y^2

29. Для кривой $y = \sqrt[3]{2ax^2 - x^3}$ наклонной асимптотой является прямая

- +: $y = -x + \frac{2}{3}a$
- : $y=2$
- : $y=x$
- : $y=x+3$

30. Для кривой $y = \frac{x^3}{x^2 - 1}$ вертикальными асимптотами являются

- : $x=-1, x=0$
- : $x=0, x=1$
- : $x=2, x=3$
- +: $x=-1, x=1$

31. Функция $y=2\sin x+\cos 2x$ достигает максимума в точке

- +: $x=\frac{\pi}{6}$
- : $x=\frac{\pi}{4}$
- +: $x=0$
- : $x=\frac{\pi}{2}$

32. Для функции $y = xe^{2x} + 1$ точкой перегиба является точка:

- : $M(0,0)$
- +: $M(-1,1-e^{-2})$
- : $M(1,0)$
- : $M(1,1)$

33. Первообразной для $\int \frac{adx}{a-x}$ является функция:

- : $y = \ln |a-x| + c$

$$+ : y = a \cdot \ln \left| \frac{c}{a-x} \right|$$

$$- : y = c - \ln |a-x|$$

$$- : y = \ln |a-x|$$

34. Первообразной для $\int x(2x+5)^{10} dx$ служит функция:

$$- : y = \frac{(2x+5)^{11}}{11} + c$$

$$- : y = (2x+5)^{11} + c$$

$$- : y = \frac{1}{4} \left[\frac{(2x+5)^{12}}{12} - \frac{5(2x+5)^{11}}{11} \right] + c$$

$$+ : y = 2x+5$$

35. Значение интеграла $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos 2x dx$ равно ...

$$- : e$$

$$- : 0$$

$$+ : \frac{1}{2}$$

$$- : -\frac{1}{2}$$

36. Значение интеграла $\int_0^{\pi} \sin \frac{x}{3} dx$ равно ...

$$+ : \frac{3}{2}$$

$$- : e$$

$$- : 5\pi$$

$$- : -\frac{3}{2}$$

37. Значение интеграла $\int_0^2 (3x^2 - 1) dx$ равно ...

$$+ : 6$$

$$- : 0$$

$$- : -4$$

$$- : 3$$

38. Значение интеграла $\int_1^2 \frac{dx}{x+3}$ равно ...

$$- : \ln 3$$

$$+ : \ln \frac{5}{4}$$

$$- : \ln \frac{1}{2}$$

-: $-\ln 2$

39. Значение интеграла $\int_e^4 x \ln x dx$ равно ...

-: $4 \ln e + 1$

+: $8 \ln 4 - 4 - \frac{1}{4} e^2$

-: $8 \ln 4 - \frac{1}{4} e^2$

-: $\ln 4 - e$

40. Значение интеграла $\int_{-a}^a x \cos \frac{x}{a} dx$ равно ...

-: -1

+: 0

-: e

-: $\cos a$

5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации. Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Математический анализ» в виде проведения экзамена. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

Экзамен. Цель устного экзамена: контроль знаний, умений и навыков бакалавров, полученных при изучении дисциплины.

Описание работы: Экзаменационный билет содержит 3 вопроса (2 теоретических, 1 - решение задач). Время, отводимое на подготовку к экзамену: 30 - 40 мин.

Полный перечень вопросов, выносимых на экзамен (контролируемые компетенции: ОПК-2, ОПК-3, ПК-23):

1. Функция, способы задания функций. Основные характеристики функций.
2. Основные элементарные функции.
3. Числовые последовательности и их свойства.
4. Предел функции в точке и предел числовой последовательности.
5. Непрерывность функций в точке и на отрезке, точки разрыва функции.
6. Понятие функции нескольких переменных.
7. Предел функции двух переменных, непрерывность функции двух переменных и ее свойства.
8. Определение производной, ее механический и геометрический смысл. Правила дифференцирования, таблица производных.
9. Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях. Свойства дифференциальных функций.
10. Производные и дифференциалы высших порядков.
11. Исследование функций с помощью производных.

12. Частные производные первого порядка, их геометрическое толкование.
13. Частные производные высших порядков.
14. Экстремум функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума.
15. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.
16. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Формула Ньютона-Лейбница.
17. Свойства определенного интеграла.
18. Несобственные интегралы.
19. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
20. Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел.
21. Действия над комплексными числами.
22. Числовые ряды. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов.
23. Знакопеременные ряды, знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.
24. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации. Уровень знаний определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1. Оценка «отлично» - студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

2. Оценка «хорошо» - студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

3. Оценка «удовлетворительно» - студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

4. Оценки «неудовлетворительно» - студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускаются грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация проводятся в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе аттестации студентов КБГУ.

Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

| Результаты обучения (компетенции) | Основные показатели оценки результатов обучения | Вид оценочного материала |
|--|---|--|
| ОПК-2 - способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования. | <p>Знать: методы и средства системного анализа и математического моделирования.</p> <p>Уметь: проводить исследование предметной области с использованием средств и методов системного анализа и моделирования.</p> <p>Владеть: методами и средствами системного анализа и математического моделирования.</p> | Типовые оценочные материалы для устного опроса и решения задач (раздел 5.1), типовые контрольные работы (раздел 5.2.1), типовые тестовые задания (раздел 5.2.2), типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.3) |
| ОПК-3 - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. | <p>Знать: основные методы, способы и средства получения, хранения, обработки информации для решения профессиональных задач</p> <p>Уметь: применять математические методы, естественнонаучные знания и информационные технологии для решения профессиональных исследовательских задач.</p> <p>Владеть: навыками использования математических, и естественнонаучных знаний для решения исследовательских задач в предметной области с помощью программных средств и информационных технологий.</p> | Типовые оценочные материалы для устного опроса и решения задач (раздел 5.1), типовые контрольные работы (раздел 5.2.1), типовые тестовые задания (раздел 5.2.2), типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.3) |
| ПК-23 - способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач | <p>Знать: Основные математические методы в формализации решения прикладных задач</p> <p>Уметь: применять математические в формализации решения прикладных задач</p> <p>Владеть: навыками использования математических методов в формализации решения прикладных задач</p> | Типовые оценочные материалы для устного опроса и решения задач (раздел 5.1), типовые контрольные работы (раздел 5.2.1), типовые тестовые задания (раздел 5.2.2), типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.3) |

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Гурьянова К.Н. Математический анализ: учебное пособие/ Гурьянова К.Н., Алексеева У.А., Бояршинов В.В.: [Электронный ресурс] – Екатеринбург: Уральский федеральный

- университет, ЭБС АСВ, 2014. – 332 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66542.html>. -ЭБС «IPRbooks»
2. Дмитриева О.Е. Сборник задач по математическому анализу. 1 семестр: учебное пособие/ Дмитриева О.Е.: [Электронный ресурс] – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2011. – 73 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54798.html>. - ЭБС «IPRbooks»
 3. Дмитриева О.Е. Сборник задач по математическому анализу. 2 семестр: учебное пособие/ О.Е. Дмитриева: [Электронный ресурс] – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2011. – 91 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54799.html>. -ЭБС «IPRbooks»

7.2. Дополнительная литература

1. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. М.: АСТ: Астрель, 2006. – 991 с.
2. Запорожец Г. И. Руководство к решению задач по математическому анализу. – М: Высшая школа, 1966. – 460 с.
3. Кудрявцев Л. Д. Краткий курс математического анализа. – М: Наука, 1989. – 736 с.
4. Лунгу К.Н., Письменный Д.Т., Федин С.Н. Сборник задач по высшей математике. 1 курс.- 3 изд., испр. и доп.- М.: Айрис-пресс, 2004.- 576 с.
5. Лунгу К.Н., Письменный Д.Т., Федин С.Н. Сборник задач по высшей математике. 2 курс.- 3 изд., испр. и доп.- М.: Айрис-пресс, 2004.- 592с.
6. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс. – Москва: Айрис-Пресс, 2007. – 603 с.
7. Справочно-информационная система «Консультант Плюс». URL: <http://www.consultant.ru/>

7.3. Периодические издания

1. Вестник МГУ Серия 1. Математика. Механика.
2. Дифференциальные уравнения
3. Доклады РАН
4. Журнал вычислительной математики и математической физики
5. Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки
6. Успехи математических наук

7.4. Интернет-ресурсы

1. Библиотека КБГУ <http://lib.kbsu.ru>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
3. Электронно-библиотечная система «IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» <https://www.biblio-online.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
6. ГАРАНТ.РУ. Информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru> , свободный. – Загл. с экрана;
7. КонсультантПлюс. Официальный сайт компании «Консультант-Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> , свободный.– Загл. с экрана.

7.5. Современные профессиональные базы данных

1. База данных Science Index (РИНЦ) <http://elibrary.ru>
2. Национальная электронная библиотека РГБ <https://нэб.рф>

3. Крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. www.scopus.com
4. Самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит документы, журналы и книги по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. www.zbmath.org (доступ открытый)

7.6. Методические рекомендации для преподавателя

Основными видами учебных занятий при изучении курса “Математический анализ” являются лекции, практические занятия и контролируемая самостоятельная работа студентов с изучением ими рекомендованной литературы.

Лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей научной деятельностью бакалавров.

Преподаватель, читающий данный лекционный курс, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

Практические занятия служат углублению и закреплению знаний студентов, полученных ими в ходе лекций. Проводятся практические занятия по узловым и наиболее сложным темам учебной программы. Они могут быть построены как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого практического занятия – наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

Кроме того, практические занятия позволяют разобраться в сложных вопросах, возникающих в процессе самостоятельной работы, и сформировать необходимые навыки и умения. Указанная форма проведения занятий развивает ораторские способности, совершенствует навыки выступления. Являясь одним из основных видов учебных занятий, практика подводит итог самостоятельной работе студентов по каждой теме. При этом практические занятия дают положительные результаты только в том случае, если им предшествует достаточно эффективная и плодотворная работа по самостоятельному изучению рекомендованной основной и дополнительной литературы.

7.7. Методические указания для студентов

Базовыми видами учебной работы студентов являются аудиторная и самостоятельная. Причем, если говорить об аудиторной работе на практических занятиях, то ей обязательно должна предшествовать самостоятельная работа. В частности, подготовку к практическим занятиям по “Математический анализ” рекомендуется начинать заблаговременно и проводить в следующей последовательности: уяснение темы и основных вопросов выносимых на занятие; определение

порядка подготовки к семинару (когда и какую литературу изучить, на какие вопросы обратить особое внимание); ознакомление с литературой, и её изучение. При изучении литературы необходимо переработать информацию, глубоко осмыслив прочитанное. В ходе подготовки к занятию студенты могут выполнить:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовку докладов для практических занятий;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовку заключения по обзору;
- решение задач, упражнений;
- работу с тестами и вопросами для самопроверки;

и т.д.

При подготовке к ответу студент должен обратить внимание на следующие требования: свободное изложение материала; аргументированность всех содержащихся в ответе выводов и заключений; культуру речи. Выступающий должен уметь отстаивать свои результаты. Студенты должны быть готовы к выступлению добровольно или по вызову преподавателя по всем вопросам рассматриваемым на занятии.

В ходе практического занятия студентам рекомендуется внимательно слушать выступления товарищей, делать при необходимости записи, а также замечать допущенные в решениях студентов неточности, ошибки и исправлять их. В конце занятия преподаватель подводит итоги изучения темы, объявляет оценки, полученные студентами, дает в случае необходимости рекомендации по дополнительной работе над отдельными вопросами темы.

7.8. Рекомендации и указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и под руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы является глубокое понимание и усвоение курса лекций и практических занятий, подготовка к выполнению контрольных работ, коллоквиуму и к сдаче экзамена, а также приобретение опыта творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов полностью определяются содержанием учебной дисциплины. В качестве основных форм самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины “Математический анализ” можно выделить следующие:

- выполнение домашних заданий;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к коллоквиуму;
- самостоятельное изучение теоретического материала и литературы;
- подготовка к контрольной работе;
- самостоятельная проверка собственных знаний;
- подготовка к экзамену.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при текущей, рубежной и промежуточной аттестации студента. Немаловажную роль при этом должны играть систематичность и плодотворность проводимой самостоятельной работы.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для проведения лекционных занятий с компьютерной поддержкой требуется наличие аудитории с проекционным оборудованием, также при изучении дисциплины «Математический анализ» предполагается использование интерактивной доски.

Во время самостоятельной работы студенты используют компьютерные классы института информатики, электроники и компьютерных технологий, электронные читальные залы КБГУ и домашние компьютеры.

При проведении занятий лекционного типа используются:

лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

- AltLinux (Альт Образование 8);

свободно распространяемые программы:

- Academic MarthCAD License – математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;

- WinZip для Windows – программ для сжатия и распаковки файлов;

- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;

- Far Manager – консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows;

- Academic MarthCAD License – математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими.

8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые):

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую

техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Лист переутверждения рабочей программы дисциплины

Рабочая программа:

одобрена на 2018/2019 учебный год. Протокол №_____ заседания кафедры

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. В части раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»

Разработчик программы _____

Зав.кафедрой _____

Одобрена на 2019/2020 учебный год. Протокол №_____ заседания кафедры

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. В части раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
2. В части УП в связи с утверждением Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования, программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки №301 от 05.04.2017 г.)

Разработчик программы _____

Зав.кафедрой _____

Одобрена на 2020/2021 учебный год. Протокол №_____ заседания кафедры

от «____» _____ 20__ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

| №п/п | Вид контроля | Сумма баллов | | | |
|------|--|--------------|-----------|-----------|-----------|
| | | Общая сумма | 1-я точка | 2-я точка | 3-я точка |
| 1 | Посещение занятий | до 10 баллов | до 3 б. | до 3б. | до 4б. |
| 2 | Текущий контроль: | до 30 баллов | до 10 б. | до 10 б. | до 10 б. |
| 3 | Рубежный контроль (тестирование и коллоквиум) | до 30 баллов | до 10 б. | до 10 б. | до 10 б. |
| 4 | Итого сумма текущего и рубежного контроля | до 70 баллов | до 23б | до 23 б | до 24 б |