



1920

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

филиал Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования

«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

в г. Новороссийске

Кафедра педагогического и филологического образования



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.03 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль): Математика Информатика

Программа подготовки: академическая

Форма обучения: заочная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора 2014

Краснодар 2016

Рабочая программа дисциплины Математический анализ составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование(с двумя профилями подготовки) , утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 91 от 09.02.2016

Программу составил:

И.Г. Рзун, доцент, канд. физ-математ. наук



С.В.Дьяченко, доцент, канд. ф.-м. наук



Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Информатики и математики протокол № 7 от 18.03. 2016 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Рзун И.Г.



Рабочая программа дисциплины Математический анализ обсуждена на заседании кафедры Педагогического и филологического образования протокол № 7 от 18.03. 2016 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Вахонина О.В



Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии филиала УГС 44.00.00 «Образование и педагогические науки» протокол № 7 от 18.03. 2016 г.



Председатель УМК А.И. Данилова

Рецензенты:



Директор МАОУ СОШ № 19 г. Новороссийска  
Ю.В.

Безуглов



Директор МБОУ НОШ № 11 г. Новороссийска

Филь Т.А.

## **Содержание рабочей программы дисциплины**

### **1 Цели и задачи изучения дисциплины.**

1.1 Цель освоения дисциплины

1.2 Задачи дисциплины.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

### **2. Структура и содержание дисциплины.**

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

2.2 Структура дисциплины

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа.

2.3.2 Занятия семинарского типа.

2.3.3 Лабораторные занятия.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### **3. Образовательные технологии.**

### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

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

5.1 Основная литература

5.2 Дополнительная литература

5.3. Периодические издания:

### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

### **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

8.1 Перечень информационных технологий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

8.3 Перечень информационных справочных систем

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

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины.**

### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Дисциплина «Математический анализ» направлена на развитие теоретико-практической базы и формирование уровня математической подготовки, необходимых для понимания основных идей применения финансовых вычислений в экономике и финансах.

Математический анализ – общеобразовательная математическая дисциплина, объектом изучения которой являются бесконечно большие и бесконечно малые величины, функции, производные и интегралы функций. Язык математического анализа и его методы используют для описания законов природы, разнообразных процессов в технике, экономике и обществе. Владение основами математического анализа необходимо для освоения методов оптимизации, исследования и решения дифференциальных уравнений и других математических дисциплин.

### **1.2 Задачи дисциплины.**

- освоение методов исследования локальных свойств функций;
- применение методов дифференциального и интегрального исчисления при моделировании состояний равновесия статических систем;
- применение научных знаний математического анализа для моделирования и исследования динамических процессов;
- разработка методов и алгоритмов решения оптимизационных задач;
- способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;
- готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования;
- способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.

### **1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная дисциплина тесно связана с другими дисциплинами учебного плана: линейная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика, физика, численные методы, уравнения математической физики.

В совокупности изучение этой дисциплины готовит студентов к различным видам практической, научно-теоретической и исследовательской деятельности.

Дисциплины, на которых базируется данная дисциплина:

- школьный курс математики, алгебра и геометрия.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является базовой:

- дифференциальные уравнения, функциональный анализ, теория вероятностей и математическая статистика, физика, численные методы, концепции современного естествознания, уравнения математической физики, производственная практика, бакалаврская выпускная работа.

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Программа определяет общий объем знаний, позволяющий сформировать у студента целостное представление о методах математического анализа, научный способ мышления, умение видеть естественнонаучное содержание проблем, возникающих в практической деятельности специалиста. Вместе с тем, изложение ряда разделов курса неизбежно имеет, в основном, информационный характер.

В процессе освоения дисциплины у студента формируются следующие компетенции: ОК-3, ПК-11, ПК-12.

| №<br>п.п. | Индекс<br>компет | Содержание<br>компетенции (или её) | В результате изучения учебной дисциплины<br>обучающиеся должны |
|-----------|------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|-----------|------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------|

|  | енции | части)                                                                                                                            | знать                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | уметь                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | владеть                                                                                                                                                                                     |
|--|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ОК-3  | способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве | <b>Знать:</b><br>-основные характеристики и этапы развития естественнонаучной картины мира; место и роль человека в природе; основные способы математической обработки данных; основы современных технологий сбора, обработки и представления информации; способы применения естественнонаучных и математических знаний в общественной и профессиональной деятельности; современные информационные и коммуникационные технологии; понятие «информационная система», классификацию информационных систем и ресурсов | <b>Уметь:</b><br>- ориентироваться в системе математических и естественнонаучных знаний как целостных представлений для формирования научного мировоззрения; применять понятийнокатегориальный аппарат, основные законы естественнонаучных и математических наук в социальной и профессиональной деятельности; использовать в своей профессиональной деятельности знания о естественнонаучной картине мира; применять методы математической обработки информации; оценивать программное обеспечение и перспективы его использования с учетом решаемых профессиональных задач; управлять информационны | <b>Владеть:</b><br>навыками использования естественнонаучных и математических знаний в контексте общественной и профессиональной деятельности; навыками математической обработки информации |

| №<br>п.п. | Индекс<br>компет<br>енции | Содержание<br>компетенции (или её<br>части)                                                                                                             | В результате изучения учебной дисциплины<br>обучающиеся должны                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                           |                                                                                                                                                         | знать                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | уметь                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | владеть                                                                                                                                                                                                                                                              |
|           |                           |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ми потоками и базами данных для решения общественных и профессиональных задач;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|           | ПК-11                     | готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования | <b>Знать:</b><br>современное состояние, тенденции и наиболее важные проблемы развития естественных наук;<br>основные принципы построения современных физических моделей и теорий;<br>основные законы и уравнения современных физических теорий;<br>современные концепции и направления развития образования и математического образования;<br>методы получения научного знания в современной физике;<br>основные понятия и проблемы методологии современной математическо | <b>Уметь:</b><br>ориентироваться в современной научной проблематике физики;<br>анализировать и критически оценивать особенности развития математики и педагогики на современном этапе;<br>самостоятельно выделять проблемные направления развития математики и образования;<br>соотносить содержание науки и содержание образования;<br>рассматривать математическое образование как комплексную научную проблему и выявлять его основные особенности.. | <b>Владеть:</b><br>навыками использования научного языка, научной терминологии;<br>способностью использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных задач;<br>способностью к развитию и совершенствованию своего научного уровня |

| №<br>п.п. | Индекс<br>компет<br>енции | Содержание<br>компетенции (или её<br>части)                                             | В результате изучения учебной дисциплины<br>обучающиеся должны                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                      |
|-----------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                           |                                                                                         | знать                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | уметь                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | владеть                                                                                                                              |
|           |                           |                                                                                         | й науки и<br>образования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                      |
|           | ПК-12                     | способностью<br>руководить учебно-<br>исследовательской<br>деятельностью<br>обучающихся | <b>Знать:</b><br>достигнуть<br>определенного<br>уровня умений<br>провести<br>научно-<br>исследовательс<br>кую работу<br>среди<br>учащихся и<br>профессиональ<br>ной<br>деятельности;<br>-о логике и<br>этапах<br>исследования<br>по теории и<br>методике<br>обучения<br>математике, о<br>соотношении<br>теории и<br>эксперимента<br>при<br>проведении<br>исследования,<br>о<br>методологичес<br>ких<br>характеристика<br>х<br>исследования;<br>об этапах<br>педагогическог<br>о эксперимента<br>и их<br>организации, о<br>методах<br>экспериментал<br>ьной работы,<br>методах оценки<br>результатов<br>педагогическог<br>о<br>эксперимента;. | <b>Уметь:</b><br>умение вести<br>научно-<br>исследовательск<br>ую работу<br>согласно<br>плановой работе<br>кафедры и<br>факультета;<br>умение<br>самостоятельно<br>планировать и<br>раскрыть свою<br>тему;<br>формулировать<br>положения,<br>относящиеся к<br>методологическ<br>им<br>характеристикам<br>педагогического<br>исследования;<br>организовать<br>педагогический<br>эксперимент;<br>выделить цели и<br>задачи каждого<br>этапа<br>экспериментальн<br>ой работы,<br>выбрать методы<br>научного<br>исследования,<br>адекватные<br>поставленным<br>целям; -выбрать<br>критерии оценки<br>результатов<br>эксперимента,<br>применить<br>соответствующи<br>е методы оценки<br>результатов<br>эксперимента. | <b>Владеть:</b><br>навыками<br>исследовател<br>ьской работы<br>в области<br>математики и<br>методики ее<br>обучения и<br>воспитания; |

## 2. Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 15 зач.ед. (540 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов 3ФО).

| Вид учебной работы                                         |                                      | Всего часов | Курс (часы) |             |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                            |                                      |             | 1           | 2           |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                     |                                      | 60,8        | 32,5        | 28,5        |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>                         |                                      | <b>60</b>   | <b>32</b>   | <b>28</b>   |
| Занятия лекционного типа                                   |                                      | 28          | 16          | 12          |
| Лабораторные занятия                                       |                                      | 32          | 16          | 16          |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) |                                      |             |             |             |
|                                                            |                                      |             |             |             |
| <b>Иная контактная работа:</b>                             |                                      |             |             |             |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                      |                                      |             |             |             |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                             |                                      | 0,8         | 0,3         | 0,5         |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>                |                                      | 458         | 175         | 283         |
| Курсовая работа                                            |                                      |             |             |             |
| Проработка учебного (теоретического) материала             |                                      | 283         | 100         | 183         |
| Выполнение индивидуальных заданий                          |                                      | 175         | 75          | 100         |
| Реферат                                                    |                                      |             |             |             |
|                                                            |                                      |             |             |             |
| Подготовка к текущему контролю                             |                                      |             |             |             |
| <b>Контроль: экзамен</b>                                   |                                      | 21,2        | 8,7         | 12,5        |
| Подготовка к экзамену                                      |                                      |             |             |             |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                  | <b>час.</b>                          | <b>540</b>  | <b>216</b>  | <b>324</b>  |
|                                                            | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>60,8</b> | <b>32,5</b> | <b>28,5</b> |
|                                                            | <b>зач. ед</b>                       | <b>15</b>   | <b>6</b>    | <b>9</b>    |

Курсовые не предусмотрены.

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучаемые на 1 и 2 курсе (для студентов 3ФО)

| № раздела | Наименование разделов                                 | Количество часов |                   |    |     |     |           |     |
|-----------|-------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|-----|-----|-----------|-----|
|           |                                                       | Всего            | Контактная работа |    |     |     | Конт роль | СР  |
|           |                                                       |                  | Л                 | ЛЗ | ИКР | КСР |           |     |
| 1         | 2                                                     | 3                | 4                 | 5  | 6   | 7   |           | 8   |
| 1         | Пределы последовательностей и функций                 | 128              | 6                 | 8  |     |     |           | 114 |
| 2         | Дифференциальное исчисление функции одной переменной  | 132              | 8                 | 8  |     |     |           | 116 |
| 3         | Интегральное исчисление функции одной переменной      | 128              | 6                 | 8  |     |     |           | 114 |
| 4         | Дифференциальное исчисление функции многих переменных | 140              | 8                 | 8  |     |     |           | 114 |

|  |                                |      |    |    |     |  |      |     |
|--|--------------------------------|------|----|----|-----|--|------|-----|
|  | <b>Итого по дисциплине :</b>   | 518  | 28 | 32 |     |  |      | 458 |
|  | Промежуточная аттестация (ИКР) | 0,8  |    |    |     |  |      |     |
|  | Контроль                       | 21,2 |    |    |     |  |      |     |
|  | <b>Всего:</b>                  | 540  | 28 | 32 | 0,8 |  | 21,2 | 458 |

### 2.3 Содержание разделов дисциплины:

**Раздел 1.** Пределы последовательностей и функций. ОК-3, ПК-11, ПК-12.

**Раздел 2.** Дифференциальное исчисление функции одной переменной. ОК-3, ПК-11, ПК-12.

**Раздел 3.** Интегральное исчисление функции одной переменной. ОК-3, ПК-11, ПК-12.

**Раздел 4.** Дифференциальное исчисление функции многих переменных. ОК-3, ПК-11, ПК-12.

#### 2.3.1 Занятия лекционного типа

| № | Наименование раздела                                  | Содержание раздела                                    | Форма текущего контроля    |
|---|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | 2                                                     | 3                                                     | 4                          |
| 1 | Пределы последовательностей и функций                 | Пределы последовательностей и функций                 | Вопросы для устного опроса |
| 2 | Дифференциальное исчисление функции одной переменной  | Дифференциальное исчисление функции одной переменной  | Вопросы для устного опроса |
| 3 | Интегральное исчисление функции одной переменной      | Интегральное исчисление функции одной переменной      | Вопросы для устного опроса |
| 4 | Дифференциальное исчисление функции многих переменных | Дифференциальное исчисление функции многих переменных | Вопросы для устного опроса |

#### Вопросы для устного опроса

##### 1 семестр

1. Множества. Операции над множествами.
2. Счетные множества
3. Мощность декартового произведения счетных множеств
4. Мощность объединения множеств.
5. Мощность всех действительных чисел
6. Точные верхняя и нижняя границы множества.
7. Дельта окрестности конечной точки и бесконечно-удаленной точки
8. Метод математической индукции.
9. Предел последовательности.
10. Теорема о единственности предела.
11. Теорема об ограниченности сходящейся последовательности.
12. Теорема о предельном переходе в неравенстве.
13. Теорема о сжатой последовательности
14. Арифметические действия над последовательностями
15. Бесконечно малые и бесконечно большие величины
16. Теорема о монотонной ограниченной последовательности
17. Бином Ньютона

18. Второй замечательный предел
19. Теорема о последовательности вложенных отрезков
20. Теорема Больцано-Вейерштрасса
21. Первый замечательный предел
22. Критерий Коши для последовательностей
23. Пределы верхний и нижний, определения
24. Пределы верхний и нижний, теорема существования предела
25. Предел функции
26. Эквивалентность 1-го и 2-го определений предела функции
27. Односторонние пределы функции
28. Теорема об ограниченности функции, имеющей конечный предел.
29. Критерий Коши существования предела функции.
30. Непрерывность функции.
31. Разрывы первого и второго рода
32. Теорема об ограниченности функции непрерывной на отрезке.
33. Теорема Вейерштрасса о максимуме и минимуме функции непрерывной на отрезке.
34. Теорема о свойстве непрерывной на отрезке функции принимающей на концах отрезка значения разных знаков.
35. Обратная непрерывная функция. Теорема о существовании обратной функции.
36. Равномерная непрерывность функции. Теорема о равномерной непрерывности функции заданной на отрезке.
37.  $O$  и  $o$  символика, эквивалентные величины.
38. Производная функции. Механический смысл.
39. Геометрический смысл производной. Особые случаи.
40. Производные элементарных функций.
41. Производная сложной функции
42. Производная обратной функции.
43. Дифференциал функции.
44. Приближенное выражение приращения функции.
45. Дифференцирование параметрически заданных функций.
46. Производная высшего порядка.
47. Дифференциал высшего порядка .
48. Свойство инвариантности формы дифференциала.
49. Локальный экстремум.
50. Теорема Ферма.
51. Теорема Ролля.
52. Теоремы Коши и Лагранжа о среднем.
53. Теорема о возрастании и убывании дифференцируемой функции.
54. Раскрытие неопределенностей . Правило Лопиталя.
55. Достаточные условия экстремума.
56. Формула Тейлора для многочлена.
57. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.
58. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано.
59. Формулы Тейлора элементарных функций.
60. Асимптоты, выпуклость, точки перегиба.

## **2 семестр**

61. Функции многих переменных. Примеры.
62. Предел функции многих переменных.
63. Непрерывная функция
64. Частные производные.

65. Производная по направлению.
66. Полное приращение. Дифференциалы. 1-го и 2-го порядков.
67. Геометрический смысл дифференциала.
68. Производная сложной функции. Градиент.
69. Формула Тейлора.
70. Множества открытые и замкнутые. Граничные точки.
71. Непрерывная функция на замкнутом ограниченном множестве.
72. Локальный экстремум.
73. Наибольшее и наименьшее значения.
74. Условный экстремум. Функция Лагранжа.
75. Теорема о неявной функции.
76. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
77. Неопределенный интеграл. Первообразная. Таблица основных интегралов.
78. Методы интегрирования. Интегрирование по частям. Замена переменных.
79. Интегрирование рациональных и иррациональных выражений.
80. Интегрирование тригонометрических выражений.
81. Суммы Дарбу. Свойства сумм Дарбу.
82. Определенный интеграл. Условие существования определенного интеграла.
83. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной, интегрирование по частям.
84. Несобственные интегралы. Критерии сходимости. Аналогия с рядами.
85. Приложение интегралов. Площадь плоской фигуры. Объем тела. Объем и поверхность тела вращения. Длина дуги.
86. Обыкновенный интеграл как функция от параметра
87. Повторный интеграл
88. Дифференцирование интеграла от параметра
89. Кратный интеграл
90. Теорема о среднем для кратного интеграла
91. Сведение кратного интеграла к повторному (теорема Фубини)
92. Замена переменных в двойном интеграле

### **2.3.2 Занятия семинарского (практического) типа.**

Занятия семинарского типа не предусмотрены.

### **2.3.3 Лабораторные занятия.**

| № | Наименование раздела                                  | Содержание раздела                                    | Форма текущего контроля |
|---|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1 | 2                                                     | 3                                                     | 4                       |
| 1 | Пределы последовательностей и функций                 | Пределы последовательностей и функций                 | Решение задач           |
| 2 | Дифференциальное исчисление функции одной переменной  | Дифференциальное исчисление функции одной переменной  | Решение задач           |
| 3 | Интегральное исчисление функции одной переменной      | Интегральное исчисление функции одной переменной      | Решение задач           |
| 4 | Дифференциальное исчисление функции многих переменных | Дифференциальное исчисление функции многих переменных | Решение задач           |

Технология проведения лабораторных занятий состоит в решении задач в интерактивной форме, проверка самостоятельных работ, разбор типовых ошибок. При решении задач активно используется MicrosoftExcel.

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При изучении дисциплины «Анализ данных» обязательными являются следующие формы самостоятельной работы:

- разбор теоретического материала по пособиям, конспектам лекций;
- решение задач по темам занятий;
- подготовка к зачету или экзамену

| № | Вид СРС                                        | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1 | Проработка учебного (теоретического) материала | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Туганбаев, А.А. Математический анализ. Ряды : учебное пособие / А.А. Туганбаев. - 3-е изд., доп. - Москва : Издательство «Флинта», 2012. - 48 с. - ISBN 978-5-9765-1405-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=115142">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=115142</a></li> <li>2. Ивашев-Мусатов, О.С. Начала математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.С. Ивашев-Мусатов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 256 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/161">https://e.lanbook.com/book/161</a></li> <li>3. Шевалдина, О.Я. Начала математического анализа : учебное пособие / О.Я. Шевалдина, Е.В. Стрелкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина ; науч. ред. В.Т. Шевалдин. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 100 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1191-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276483">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276483</a></li> <li>4. Гурьянова, К.Н. Математический анализ : учебное пособие / К.Н. Гурьянова, У.А. Алексеева, В.В. Бояршинов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 332 с. - ISBN 978-5-7996-1340-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275708">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275708</a></li> </ol> |

|   |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Выполнение индивидуальных заданий | <p>1.Туганбаев, А.А. Математический анализ. Ряды : учебное пособие / А.А. Туганбаев. - 3-е изд., доп. - Москва : Издательство «Флинта», 2012. - 48 с. - ISBN 978-5-9765-1405-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=115142">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=115142</a></p> <p>2.Ивашев-Мусатов, О.С. Начала математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.С. Ивашев-Мусатов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 256 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/161">https://e.lanbook.com/book/161</a></p> <p>3.Шевалдина, О.Я. Начала математического анализа : учебное пособие / О.Я. Шевалдина, Е.В. Стрелкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина ; науч. ред. В.Т. Шевалдин. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 100 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1191-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276483">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276483</a></p> <p>4.Гурьянова, К.Н. Математический анализ : учебное пособие / К.Н. Гурьянова, У.А. Алексеева, В.В. Бояршинов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 332 с. - ISBN 978-5-7996-1340-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275708">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275708</a>. - 463 с.</p> |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Вопросы для самостоятельной работы студентов

#### 1 семестр

1. Множества. Операции над множествами.
2. Счетные множества
3. Мощность декартового произведения счетных множеств
4. Мощность объединения множеств.
5. Мощность всех действительных чисел
6. Точные верхняя и нижняя границы множества.
7. Дельта окрестности конечной точки и бесконечно-удаленной точки
8. Метод математической индукции.
9. Предел последовательности.
10. Теорема о единственности предела.
11. Теорема об ограниченности сходящейся последовательности.
12. Теорема о предельном переходе в неравенстве.
13. Теорема о зажатой последовательности

14. Арифметические действия над последовательностями
15. Бесконечно малые и бесконечно большие величины
16. Теорема о монотонной ограниченной последовательности
17. Бином Ньютона
18. Второй замечательный предел
19. Теорема о последовательности вложенных отрезков
20. Теорема Больцано-Вейерштрасса
21. Первый замечательный предел
22. Критерий Коши для последовательностей
23. Пределы верхний и нижний, определения
24. Пределы верхний и нижний, теорема существования предела
25. Предел функции
26. Эквивалентность 1-го и 2-го определений предела функции
27. Односторонние пределы функции
28. Теорема об ограниченности функции, имеющей конечный предел.
29. Критерий Коши существования предела функции.
30. Непрерывность функции.
31. Разрывы первого и второго рода
32. Теорема об ограниченности функции непрерывной на отрезке.
33. Теорема Вейерштрасса о максимуме и минимуме функции непрерывной на отрезке.
34. Теорема о свойстве непрерывной на отрезке функции принимающей на концах отрезка значения разных знаков.
35. Обратная непрерывная функция. Теорема о существовании обратной функции.
36. Равномерная непрерывность функции. Теорема о равномерной непрерывности функции заданной на отрезке.
37.  $O$  и  $o$  символика, эквивалентные величины.
38. Производная функции. Механический смысл.
39. Геометрический смысл производной. Особые случаи.
40. Производные элементарных функций.
41. Производная сложной функции
42. Производная обратной функции.
43. Дифференциал функции.
44. Приближенное выражение приращения функции.
45. Дифференцирование параметрически заданных функций.
46. Производная высшего порядка.
47. Дифференциал высшего порядка .
48. Свойство инвариантности формы дифференциала.
49. Локальный экстремум.
50. Теорема Ферма.
51. Теорема Ролля.
52. Теоремы Коши и Лагранжа о среднем.
53. Теорема о возрастании и убывании дифференцируемой функции.
54. Раскрытие неопределенностей . Правило Лопиталя.
55. Достаточные условия экстремума.
56. Формула Тейлора для многочлена.
57. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.
58. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано.
59. Формулы Тейлора элементарных функций.
60. Асимптоты, выпуклость, точки перегиба.

## **2 семестр**

61. Функции многих переменных. Примеры.
62. Предел функции многих переменных.
63. Непрерывная функция
64. Частные производные.
65. Производная по направлению.
66. Полное приращение. Дифференциалы. 1-го и 2-го порядков.
67. Геометрический смысл дифференциала.
68. Производная сложной функции. Градиент.
69. Формула Тейлора.
70. Множества открытые и замкнутые. Граничные точки.
71. Непрерывная функция на замкнутом ограниченном множестве.
72. Локальный экстремум.
73. Наибольшее и наименьшее значения.
74. Условный экстремум. Функция Лагранжа.
75. Теорема о неявной функции.
76. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
77. Неопределенный интеграл. Первообразная. Таблица основных интегралов.
78. Методы интегрирования. Интегрирование по частям. Замена переменных.
79. Интегрирование рациональных и иррациональных выражений.
80. Интегрирование тригонометрических выражений.
81. Суммы Дарбу. Свойства сумм Дарбу.
82. Определенный интеграл. Условие существования определенного интеграла.
83. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной, интегрирование по частям.
84. Несобственные интегралы. Критерии сходимости. Аналогия с рядами.
85. Приложение интегралов. Площадь плоской фигуры. Объем тела. Объем и поверхность тела вращения. Длина дуги.
86. Обыкновенный интеграл как функция от параметра
87. Повторный интеграл
88. Дифференцирование интеграла от параметра
89. Кратный интеграл
90. Теорема о среднем для кратного интеграла
91. Сведение кратного интеграла к повторному (теорема Фубини)
92. Замена переменных в двойном интеграле

### **Примеры вопросов для самостоятельного решения**

1. Множества и операции над множествами. Точная верхняя и нижняя грани множества.
2. Предел последовательности. Предел последовательности. Бесконечно малая и бесконечно большая величины. Монотонные последовательности. Второй замечательный предел.
3. Понятие функции. Предел функции. Понятие функции. Элементарные функции. Определения предела функции. Первый замечательный предел. Примеры с использованием замечательных пределов.
4. Непрерывность функции. Непрерывность функции. Разрывы первого и второго рода.
5. Производные функций. Определение производной. Геометрический смысл производной. Производные элементарных функций. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Дифференциал функции. Дифференцирование параметрически заданных функций.
6. Формула Тейлора. Правило Лопиталя. Формула Тейлора для функции.
7. Локальные свойства функций. Исследование функций одной переменной. Локальный экстремум функции. Экстремальные значения функции на отрезке. Выпуклость кривой,

точки перегиба. Асимптоты графика функции. Схема построения графика функции.

8. Первообразная и неопределенный интеграл. Первообразная и неопределенный интеграл. Простейшие правила интегрирования. Интегрирование путем замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных выражений. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование выражений содержащих тригонометрические функции.

9. Определенный интеграл. Понятие определенного интеграла, его геометрический и экономический смысл. Свойства определенных интегралов. Формула Ньютона–Лейбница.

10. Приложения определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площади криволинейной трапеции. Вычисление площади поверхности и объема тела вращения. Длина дуги гладкой кривой. Вычисление статических моментов и центра тяжести кривой и плоской фигуры.

11. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы. Признаки сходимости.

12. Функции многих переменных. Функции нескольких переменных. Предел функции нескольких переменных. Непрерывная функция многих переменных.

13. Частные производные и полный дифференциал. Частная производная. Производная по направлению. Производная сложной функции. Полный дифференциал. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.

14. Экстремумы функции многих переменных. Экстремумы функции многих переменных. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Таблица –

### **Методическое обеспечение самостоятельной работы.**

Согласно письма Министерства образования и науки РФ № МОН-25486 от 21.06.2017г «О разработке адаптированных образовательных программ» -Разработка адаптивной программы необходима в случае наличия в образовательной организации хотя бы одного обучающегося с ограниченными возможностями здоровья.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии.**

С точки зрения применяемых методов используются как традиционные информационно-объяснительные лекции, так и интерактивная подача материала с мультимедийной системой. Компьютерные технологии в данном случае обеспечивают возможность разнопланового отображения алгоритмов и демонстрационного материала. Такое сочетание позволяет оптимально использовать отведенное время и раскрывать логику и содержание дисциплины.

Лекции представляют собой систематические обзоры основных аспектов дисциплины.

Лабораторные занятия позволяют научить применять теоретические знания при решении и исследовании конкретных задач. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, при этом практикуется работа в группах. Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что в процессе исследования часто встречаются задачи, для которых единых подходов не существует. Каждая конкретная задача при своем исследовании имеет множество подходов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Использование метода «кейс-стади» особенно ценно при изучении тех разделов учебных дисциплин, где необходимо осуществить сравнительный анализ, и где нет однозначного ответа на поставленный вопрос, а имеется несколько научных подходов, взглядов, точек зрения. Результатом использования «кейс-стадии» являются не только полученные знания, но и сформированные навыки профессиональной деятельности, профессионально-значимых качества личности.

**Проблемная лекция** - на этой лекции новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания студентов в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Содержание проблемы раскрывается путем организации поиска ее решения или суммирования и анализа традиционных и современных точек зрения.

Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Проблемные вопросы отличаются от не проблемных тем, что скрытая в них проблема требует не однотипного решения, то есть, готовой схемы решения в прошлом опыте нет. Лекция строится таким образом, чтобы обусловить появление вопроса в сознании студента. Учебный материал представляется в форме учебной проблемы. Она имеет логическую форму познавательной задачи, отмечающей некоторые противоречия в ее условиях и завершающейся вопросами, которые это противоречие объективирует. Проблемная ситуация возникает после обнаружения противоречий в исходных данных учебной проблемы. Для проблемного изложения отбираются важнейшие разделы курса, которые составляют основное концептуальное содержание учебной дисциплины, являются наиболее важными для профессиональной деятельности и наиболее сложными для усвоения слушателей. Учебные проблемы должны быть доступными по своей трудности для слушателей.

**Лекция – визуализация.** Данный вид лекции является результатом нового использования принципа наглядности. Подготовка данной лекции преподавателем состоит в том, чтобы изменить, переконструировать учебную информацию по теме лекционного занятия в визуальную форму для представления студентам через технические средства обучения или вручную (схемы, рисунки, чертежи и т.п.). Чтение лекции сводится к связному, развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных материалов, полностью раскрывающему тему данной лекции. Лучше всего использовать разные виды визуализации - натуральные, изобразительные, символические, - каждый из которых или их сочетание выбирается в зависимости от содержания учебного материала. Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения слушателей в новый раздел, тему, дисциплину.

#### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

#### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.**

В качестве оценочных средств программой дисциплины предусматривается:

- текущий контроль (контрольная работа с использованием Excel) ;
- промежуточная аттестация (экзамен)

Учебная деятельность проходит в соответствии с графиком учебного процесса. Процесс самостоятельной работы контролируется во время аудиторных занятий и индивидуальных консультаций. Самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе и решения индивидуальных задач повышенной сложности.

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля (см. примерные варианты контрольных работ, индивидуальных заданий, задач и вопросов) и итоговой аттестации (экзамена).

В качестве оценочных средств, используемых для текущего контроля успеваемости, предлагается перечень вопросов, которые прорабатываются в процессе освоения курса. Данный перечень охватывает все основные разделы курса, включая знания, получаемые во время самостоятельной работы.

Оценка успеваемости осуществляется по результатам: устного опроса при сдаче выполненных самостоятельных заданий, ответов на экзамене.

Аттестация по учебной дисциплине проводится в виде зачета и экзамена. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одну задачу. Студент готовит ответы на билет в письменной форме в течение установленного времени. Далее экзамен протекает в форме собеседования.

1. Множества и операции над множествами. Точная верхняя и нижняя грани множества.
2. Предел последовательности. Предел последовательности. Бесконечно малая и бесконечно большая величины. Монотонные последовательности. Второй замечательный предел.
3. Понятие функции. Предел функции. Понятие функции. Элементарные функции. Определения предела функции. Первый замечательный предел. Примеры с использованием замечательных пределов.
4. Непрерывность функции. Непрерывность функции. Разрывы первого и второго рода.
5. Производные функций. Определение производной. Геометрический смысл производной. Производные элементарных функций. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Дифференциал функции. Дифференцирование параметрически заданных функций.
6. Формула Тейлора. Правило Лопиталя. Формула Тейлора для функции.
7. Локальные свойства функций. Исследование функций одной переменной. Локальный экстремум функции. Экстремальные значения функции на отрезке. Выпуклость кривой, точки перегиба. Асимптоты графика функции. Схема построения графика функции.
8. Первообразная и неопределенный интеграл. Первообразная и неопределенный интеграл. Простейшие правила интегрирования. Интегрирование путем замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных выражений. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование выражений содержащих тригонометрические функции.
9. Определенный интеграл. Понятие определенного интеграла, его геометрический и экономический смысл. Свойства определенных интегралов. Формула Ньютона–Лейбница.
10. Приложения определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площади криволинейной трапеции. Вычисление площади

поверхности и объема тела вращения. Длина дуги гладкой кривой. Вычисление статических моментов и центра тяжести кривой и плоской фигуры.

11. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы. Признаки сходимости.

12. Функции многих переменных. Функции нескольких переменных. Предел функции нескольких переменных. Непрерывная функция многих переменных.

13. Частные производные и полный дифференциал. Частная производная. Производная по направлению. Производная сложной функции. Полный дифференциал. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.

14. Экстремумы функции многих переменных. Экстремумы функции многих переменных. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

### Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений

Для контроля знаний периодически проводятся аудиторные самостоятельные работы.

#### Самостоятельная работа 1 (примерный вариант задач).

1. Используя определение найти  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n-1}{n^3+2}$ .

2. Найти пределы а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2+x}{x-3} \right)^{5x}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + x^2 - 3x + 1}{x^3 - 1}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+1} - 2}{\sqrt{x-2} - 1}$ ;

г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x \cdot \sin^2 x}$ .

3. Найти точки разрыва функции 
$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -\pi \\ \sin x, & -\pi < x < 0 \\ \pi, & x \geq 0 \end{cases}$$

#### Самостоятельная работа 2 (примерный вариант задач).

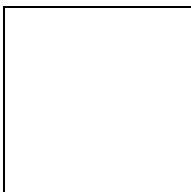
1. Используя определение найти  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2 \cdot (-1)^n + 1}{2n+1}$ .

2. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\operatorname{ctg} \frac{\pi}{2} x}{x-1}$ .

3. Найти точки разрыва функции 
$$f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{x+2}, & x < -2, \\ -\sqrt{4-x^2}, & -2 \leq x \leq 2, \\ \frac{|x-2|}{x-2}, & x > 2. \end{cases}$$

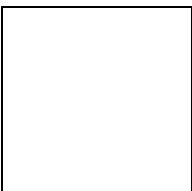
4. Используя определение, найти производную функции  $f(x) = \ln(4x+3)$

5. Найти производные функций а)  $y = \frac{\ln^2 x}{4 + \cos^2 \sqrt{x}}$ , б)  $x = \ln(1-t^4)$ ,  $y = \operatorname{arccost}^2$ .

6. Составить уравнения касательной и нормали к графику кривой  в точке  $x_0 = 1$ .

Самостоятельная работа 3 (примерный вариант задач).

1. Разложить по формуле Тейлора  $f(x) = x^x - 1$  по степеням  $x - 1$  до членов 3-го порядка включительно;
2.  $\int \frac{dx}{\sin^2 x \sqrt[4]{\tan x}}; \int \frac{2x^2 + 42x - 91}{(x-1)(x+3)(x+4)} dx;$
3. Исследовать сходимость  $\int_0^2 \frac{dx}{\sqrt[3]{x^3 - 8}};$
4. Найти площадь фигуры ограниченной кривыми  $y = \log_2 x, y = \frac{2}{3}(x-1);$
5. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной кривыми  $y = \arcsin x, y = 0, x = 1$  вокруг оси  $Ox$

6. Найти  $dy$  и  $d^2y$  неявно заданной функции  $y(x):$  
7. Исследовать на экстремум функцию  $f(x, y, z) = 2x^2 + y^3 + z^2 + 2xz - yz - y$

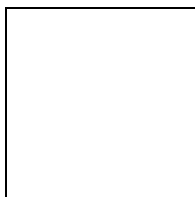
Самостоятельная работа 4 (примерный вариант задач).

1. Представить функцию  $f(x) = 2^{2x}$  в виде многочлена 3-й степени по степеням  $x$ , по формуле Тейлора.
2. Исследовать функцию  $y = \frac{3-2x}{(x-2)^2}$
3. Найти экстремумы функции  $z = 2x^3 + 6xy^2 - 30x - 24y$ .
4. Найти неопределенные интегралы  $\int \frac{\arcsin x + 1}{\sqrt{1-x^2}} dx; \int \cos^3 x dx$ .
5. Вычислить  $\int_0^1 x e^{-x} dx; \int_1^4 \sqrt{x} dx$ .

Самостоятельная работа 5 (примерный вариант задач).

1. Вычислить  $\int \frac{x dx}{\sqrt{1-3x^2-2x^4}}; \int_{-4}^3 \max(x-2, 6-x-x^2) dx$
2. Исследовать сходимость  $\int_{-1}^{\infty} \frac{\cos^2 x dx}{\sqrt{1+x} \sqrt[3]{x^4+5}}$

3. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной кривыми



вокруг оси  $Oy$

4. Найти  $d^2 f(x, y)$  функции  $f = \ln(1 + x + y)$  в точке  $M(0, 0)$   
 5. Исследовать на экстремум функцию  $f(x, y) = 2x^3 + 6xy^2 - 30x - 24y$

Самостоятельная работа 6 (примерный вариант задач).

1. Найти двойным интегрированием объем тела ограниченного поверхностями: плоскостями координат, плоскостями  $x = 4$  и  $y = 4$  и параболоидом вращения  $z = x^2 + y^2 + 1$ .  
 2. Вычислить  $\iint_S (y^2 + z^2) ds$ , где  $S$  – часть поверхности  $z = \sqrt{1 - x^2}$ , отсеченная плоскостями  $y = 0, y = 1$ .

Самостоятельная работа 7 (примерный вариант задач).

1. Найти двойным интегрированием объем тела ограниченного поверхностями: плоскостями  $x + y = 2, y = 0, z = 0$ , гиперболическим параболоидом  $z = xy$  и цилиндром  $y = \sqrt{x}$ .  
 2.  $\iint_S (x^2 + y + z^2) ds$ , где  $S$  – часть поверхности  $x^2 = 2y$ , отсеченная плоскостями  $y = 2, z = 0, z = 1$ .

Самостоятельная работа 8 (примерный вариант задач).

1. Вычислить а)  $\int_0^1 \frac{x^3}{\sqrt[4]{1 - x^4}} dx$  б)  $\int_0^\infty \frac{\arctg x}{1 + x^2} dx$   
 2. Исследовать  $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{2x^2 - x^3}} dx$   
 3. Вычислить а)  $\iint_D \frac{x - y}{(x + y)^3} dx dy$ , где  $D$  ограничена линиями:  $x = 0, y = 0, x = 1, y = 1$ .  
 4. Найти двойным интегрированием объем тела ограниченного поверхностями:  
 5. параболоидом  $8z = x^2 + y^2$  и конусом  $4z^2 = x^2 + y^2$ .

## 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

### Вопросы для подготовки к экзамену

Вопросы к экзамену на 1 курсе

1. Множества. Операции над множествами.
2. Счетные множества

3. Мощность декартового произведения счетных множеств
4. Мощность объединения множеств.
5. Мощность всех действительных чисел
6. Точные верхняя и нижняя границы множества.
7. Дельта окрестности конечной точки и бесконечно-удаленной точки
8. Метод математической индукции.
9. Предел последовательности.
10. Теорема о единственности предела.
11. Теорема об ограниченности сходящейся последовательности.
12. Теорема о предельном переходе в неравенстве.
13. Теорема о зажатой последовательности
14. Арифметические действия над последовательностями
15. Бесконечно малые и бесконечно большие величины
16. Теорема о монотонной ограниченной последовательности
17. Бином Ньютона
18. Второй замечательный предел
19. Теорема о последовательности вложенных отрезков
20. Теорема Больцано-Вейерштрасса
21. Первый замечательный предел
22. Критерий Коши для последовательностей
23. Пределы верхний и нижний, определения
24. Пределы верхний и нижний, теорема существования предела
25. Предел функции
26. Эквивалентность 1-го и 2-го определений предела функции
27. Односторонние пределы функции
28. Теорема об ограниченности функции, имеющей конечный предел.
29. Критерий Коши существования предела функции.
30. Непрерывность функции.
31. Разрывы первого и второго рода
32. Теорема об ограниченности функции непрерывной на отрезке.
33. Теорема Вейерштрасса о максимуме и минимуме функции непрерывной на отрезке.
34. Теорема о свойстве непрерывной на отрезке функции принимающей на концах отрезка значения разных знаков.
35. Обратная непрерывная функция. Теорема о существовании обратной функции.
36. Равномерная непрерывность функции. Теорема о равномерной непрерывности функции заданной на отрезке.
37.  $O$  и  $o$  символика, эквивалентные величины.
38. Производная функции. Механический смысл.
39. Геометрический смысл производной. Особые случаи.
40. Производные элементарных функций.
41. Производная сложной функции
42. Производная обратной функции.
43. Дифференциал функции.
44. Приближенное выражение приращения функции.
45. Дифференцирование параметрически заданных функций.
46. Производная высшего порядка.
47. Дифференциал высшего порядка .
48. Свойство инвариантности формы дифференциала.
49. Локальный экстремум.
50. Теорема Ферма.

51. Теорема Ролля.
52. Теоремы Коши и Лагранжа о среднем.
53. Теорема о возрастании и убывании дифференцируемой функции.
54. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталья.
55. Достаточные условия экстремума.
56. Формула Тейлора для многочлена.
57. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.
58. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано.
59. Формулы Тейлора элементарных функций.
60. Асимптоты, выпуклость, точки перегиба.

#### Вопросы к экзамену на 2 курсе

1. Функции многих переменных. Примеры.
2. Предел функции многих переменных.
3. Непрерывная функция
4. Частные производные.
5. Производная по направлению.
6. Полное приращение. Дифференциалы. 1-го и 2-го порядков.
7. Геометрический смысл дифференциала.
8. Производная сложной функции. Градиент.
9. Формула Тейлора.
10. Множества открытые и замкнутые. Граничные точки.
11. Непрерывная функция на замкнутом ограниченном множестве.
12. Локальный экстремум.
13. Наибольшее и наименьшее значения.
14. Условный экстремум. Функция Лагранжа.
15. Теорема о неявной функции.
16. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
17. Неопределенный интеграл. Первообразная. Таблица основных интегралов.
18. Методы интегрирования. Интегрирование по частям. Замена переменных.
19. Интегрирование рациональных и иррациональных выражений.
20. Интегрирование тригонометрических выражений.
21. Суммы Дарбу. Свойства сумм Дарбу.
22. Определенный интеграл. Условие существования определенного интеграла.
23. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной, интегрирование по частям.
24. Несобственные интегралы. Критерии сходимости. Аналогия с рядами.
25. Приложение интегралов. Площадь плоской фигуры. Объем тела. Объем и поверхность тела вращения. Длина дуги.
26. Обыкновенный интеграл как функция от параметра
27. Повторный интеграл
28. Дифференцирование интеграла от параметра
29. Кратный интеграл
30. Теорема о среднем для кратного интеграла
31. Сведение кратного интеграла к повторному (теорема Фубини)
32. Замена переменных в двойном интеграле

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

### **Основная литература:**

1.Туганбаев, А.А. Математический анализ. Ряды : учебное пособие / А.А. Туганбаев. - 3-е изд., доп. - Москва : Издательство «Флинта», 2012. - 48 с. - ISBN 978-5-9765-1405-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115142>

2.Ивашев-Мусатов, О.С. Начала математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.С. Ивашев-Мусатов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/161>

3.Шевалдина, О.Я. Начала математического анализа : учебное пособие / О.Я. Шевалдина, Е.В. Стрелкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина ; науч. ред. В.Т. Шевалдин. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 100 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1191-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276483>

4.Гурьянова, К.Н. Математический анализ : учебное пособие / К.Н. Гурьянова, У.А. Алексеева, В.В. Бояршинов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 332 с. - ISBN 978-5-7996-1340-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275708>

### **5.2. Дополнительная литература:**

1.Виноградова, Ирина Андреевна. Задачи и упражнения по математическому анализу [Текст] : учебное пособие для студентов ун-тов и пед. вузов : В 2 кн. Кн. 1 : Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной / Под ред. В. А. Садовниченко. - 2-е изд.,

перераб. - М. : Высшая школа, 2002. - 725 с.

2.Виноградова, Ирина Андреевна. Задачи и упражнения по математическому анализу [Текст] : учебное пособие для студентов ун-тов и пед. вузов : В 2 кн. Кн. 2 : Ряды, несобственные интегралы, кратные и поверхностные интегралы / Под ред. В. А. Садовниченко. - 2-е изд., перераб. - М. : Высшая школа, 2000. - 712 с.

3.Гусак, Алексей Адамович. Математический анализ и дифференциальные уравнения [Текст] : справочное пособие к решению задач / А. А. Гусак. - 3-е изд., стер. - Минск : ТетраСистемс, 2003. - 415 с.

4.Ильин, Владимир Александрович. Математический анализ [Текст] : учебник для бакалавров : [в 2 ч.]. Ч. 2 / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Бл. Х. Сендов. - 3-е изд. - Москва : Юрайт, 2013. - 357 с.

5.Сборник задач по математическому анализу [Текст] : [учебное пособие : в 3 т.]. Т. 1 : Предел. Непрерывность. Дифференцируемость / Л. Д. Кудрявцев, А. Д. Кутасов, В. И. Чехлов, М. И. Шабунин ; [под ред. Л. Д. Кудрявцева]. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 495 с.

6.Сборник задач по математическому анализу [Текст] : [учебное пособие : в 3 т.]. Т. 2 : Интегралы. Ряды / Л. Д. Кудрявцев, А. Д. Кутасов, В. И. Чехлов, М. И. Шабунин ; [под ред. Л. Д. Кудрявцева]. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 502 с.

7.Фихтенгольц, Григорий Михайлович. Основы математического анализа [Текст] : [учебник для студентов матем. отд-ний вузов] : В 2 т. Т. 2 / Г. М. Фихтенгольц. - СПб. : Лань, 2001. - 463 с.

8.Фихтенгольц, Григорий Михайлович. Основы математического анализа [Текст] : [учебник для студентов матем. отд-ний вузов] : В 2 т. Т. 1 / Г. М. Фихтенгольц. - СПб. : Лань, 2001. - 440 с.

9.Шипачев, Виктор Семенович. Математический анализ [Текст] : учебное пособие для вузов. - М. : Высшая школа, 2001. - 176 с.

10.Шипачев, Виктор Семенович. Математический анализ. Теория и практика [Текст] : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. - М. : Высшая школа, 2009. - 350 с.

### 5.3. Периодические издания:

1. Информатика в школе. - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/18988>

## 5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

| №  | Наименование электронного ресурса                                    | Ссылка на электронный адрес                                           |
|----|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1. | Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ                         | <a href="https://www.kubsu.ru/">https://www.kubsu.ru/</a>             |
| 2. | Электронная библиотечная система «BOOK.ru» ООО «КноРус медиа»        | <a href="https://www.book.ru">https://www.book.ru</a>                 |
| 3. | Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE" | <a href="http://www.biblioclub.ru">www.biblioclub.ru</a>              |
| 4. | Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» ООО «ЗНАНИУМ»         | <a href="http://www.znanium.com">www.znanium.com</a>                  |
| 5. | Электронная библиотечная система издательства "Лань"                 | <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>             |
| 6. | Электронная библиотечная система "Юрайт"                             | <a href="http://www.biblio-online.ru">http://www.biblio-online.ru</a> |

1. Российское образование, федеральный портал [Официальный сайт] — URL: <http://www.edu.ru>

2. Образовательный портал «Учеба» [Официальный сайт] URL: <http://www.ucheba.com/>

3. Портал «Российское образование» [Официальный сайт] URL: <http://www.edu.ru/>

4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам «Единое окно» [Официальный сайт] URL: <http://window.edu.ru/>
5. Федеральная университетская компьютерная сеть России [Официальный сайт] URL: <http://www.runnet.ru/>
6. Служба тематических толковых словарей [Официальный сайт] URL: <http://www.glossary.ru/>
7. Образовательный портал [Официальный сайт] URL: «Академик» <http://dic.academic.ru/>
8. WebofSciense (архив с 2002 года) рефераты [Официальный сайт] URL: <http://webofknowledge.com>.
9. Лекториум “(Минобрнауки РФ) единая Интернет-библиотека лекций [Официальный сайт] URL: <http://www.lektorium.tv/>
10. Электронный архив документов КубГУ полнотекстов [Официальный сайт] URL: <http://docspace.kubsu.ru>

#### **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Согласно письма Министерства образования и науки РФ № МОН-25486 от 21.06.2017г «О разработке адаптированных образовательных программ» -Разработка адаптивной программы необходима в случае наличия в образовательной организации хотя бы одного обучающегося с ограниченными возможностями здоровья.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Система обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических (лабораторных) занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

##### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### **Подготовка к практическим (лабораторным) занятиям.**

Подготовку к каждому практическому занятию необходимо начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Подготовка к лабораторным занятиям и практикумам носит различный характер, как по содержанию, так и по сложности исполнения. Проведение прямых и косвенных измерений предполагает детальное знание измерительных приборов, их возможностей, умение вносить своевременные поправки для получения более точных результатов. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала.

Защита лабораторных работ должна происходить, как правило, в часы, отведенные на лабораторные занятия. Студент может быть допущен к следующей лабораторной работе только в том случае, если у него не защищено не более двух предыдущих работ.

### **Рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу,

сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы..

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слово-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

#### **8.1 Перечень информационных технологий.**

- Компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины.
- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении практических занятий.

### 8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

ФГБОУ ВО «КубГУ» обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, состав которого определен в рабочих программах дисциплин, программ практик:

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения                                                          |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | CodeGear RAD Studio Architect, Государственный контракт №13-ОК/2008-1                                    |
| 2 | ABBY FineReader 9.0 Corporate Edition, Государственный контракт №13-ОК/2008-1                            |
| 3 | MATLAB Suite, Государственный контракт №13-ОК/2008-1                                                     |
| 4 | WinRAR, Государственный контракт №13-ОК/2008-3                                                           |
| 5 | Microsoft Windows XP, Государственный контракт №13-ОК/2008-3                                             |
| 6 | Microsoft Windows Server Std 2003, Государственный контракт №13-ОК/2008-2<br>(Номер лицензии - 43725353) |
| 7 | Microsoft Windows Office 2003 Pro, Государственный контракт №13-ОК/2008-3<br>(Номер лицензии - 43725353) |

### 8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Московская Межбанковская валютная биржа: [www.micex.ru](http://www.micex.ru).
2. Федеральная служба государственной статистики: [www.gks.ru](http://www.gks.ru)
3. Информационный портал Всемирного банка: <http://data.worldbank.org>.
4. Эконометрический пакет Eviews <http://www.eviews.com/home.html>

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

| №  | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                        | Номера аудиторий / кабинетов                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа                                                                                                                                                                                                                                                        | 501,502,503,505,506,507,508, 509, 510,513,514                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2. | учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа                                                                                                                                                                                                                                                       | 501,502,503,505,506,507,508, 509, 510,513,514                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3. | Компьютерные классы с выходом в Интернет                                                                                                                                                                                                                                                                         | 503,509,510                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4. | учебные аудитории для выполнения научно – исследовательской работы (курсового проектирования)                                                                                                                                                                                                                    | Кабинет курсового проектирования (выполнения курсовых работ) - № 503<br>Оборудование: мультимедийный проектор, экран, персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), принтер, презентации на электронном носителе, сплит-система |
| 5. | учебные аудитории для самостоятельной работы, с рабочими местами, оснащенными компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением неограниченного доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для каждого обучающегося, в соответствии с объемом изучаемых дисциплин | Кабинет для самостоятельной работы - № 504<br>Оборудование: персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет                                                                                                                                                                             |

|     |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.  | Исследовательские лаборатории (центров), оснащенные лабораторным оборудованием                                                                                                                                                           | Компьютерный класс № 510 : мультимедийный проектор, экран, персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, наглядные пособия. Сетевое оборудование CISCO (маршрутизаторы, коммутаторы, 19-ти дюймовый сетевой шкаф) сплит-система, стенд «Архитектура ПЭВМ» |
| 7.  | Кабинет групповых и индивидуальных консультаций                                                                                                                                                                                          | №508<br>Оборудование: персональный компьютер, учебная мебель, доска учебная, учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), сканер, доска магнитно-маркерная, стеллажи с учебной и периодической литературой                                                                    |
| 8.  | Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                            | Помещение № 511, Помещение № 516, Помещение № 517, Помещение № 518                                                                                                                                                                                                                    |
| 9.  | Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации                                                                                                                                                                              | 501,502,503,505,506,507,508, 509, 510,513,514                                                                                                                                                                                                                                         |
| 10. | учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; учебная аудитория промежуточной аттестации; учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций; 353900 Краснодарский край, г. Новороссийск, ул. Коммунистическая № 36 | Учебная аудитория № 309<br>Оборудование: доска аудиторная, ученические столы, стулья, стенды, учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), портреты ученых.                                                                                                                   |

Согласно письма Министерства образования и науки РФ № МОН-25486 от 21.06.2017г «О разработке адаптированных образовательных программ» -Разработка адаптивной программы необходима в случае наличия в образовательной организации хотя бы одного обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов обучение проводится организацией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

При проведении обучения инвалидов обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение обучения для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей;

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в

аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях;

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении занятий:

*а) для слепых:*

-задания и иные материалы оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

-письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

-при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

*б) для слабовидящих:*

-задания и иные материалы оформляются увеличенным шрифтом;

-обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

-при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

*в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:*

-обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

*г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):*

-письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

Обучающийся инвалид при поступлении подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении обучения с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности). К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).