

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Воткинский филиал
 Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
 высшего образования
 «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
 (ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор

И.А. Давыдов

25.06 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: Математический анализ

для направления: 38.03.01 «Экономика»

по профилю: «Экономика предприятий (организаций)»

форма обучения: заочная

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 8 зачетные единицы

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|---|------------------------|---------------|---------|-----|--|
| | | 2 | 3 | | |
| Контактные занятия (всего) | 28 | 14 | 14 | | |
| В том числе: | - | - | - | | |
| Лекции (Л) | 12 | 6 | 6 | | |
| Практические занятия (ПЗ) | 16 | 8 | 8 | | |
| Семинары (С) | - | - | - | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - | - | | |
| Самостоятельная работа (всего) | 260 | 130 | 130 | | |
| В том числе: | - | - | - | | |
| Курсовой проект (работа) | - | - | - | | |
| Расчетно-графические работы | - | - | - | | |
| Реферат | - | - | - | | |
| Другие виды самостоятельной работы | - | - | - | | |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | диф. зачет/ экзамен | диф. зачет | экзамен | | |
| Общая трудоемкость | час | 288 | 144 | 144 | |
| | зач. ед. | 8 | 4 | 4 | |

Кафедра: «Высшая математика, физика, химия»

Составитель: Ярошок Валентина Александровна, кандидат физико-математических наук, старший преподаватель.

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата) № 1327 от 12.11.2015 и утверждена на заседании кафедры


Протокол от 17.05.18 № 4

Заведующий кафедрой «Высшая математика, физика, химия»


_____ К.Б. Сентяков
20.04 2018 г.


СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методической комиссии
по направлению 38.03.01 «Экономика», профиль «Экономика предприятий
(организаций)»


_____ Н.Ю. Орлова
20.04 2018 г.

Количество часов рабочей программы соответствует количеству часов рабочего учебного плана направления 38.03.01 «Экономика», профиль «Экономика предприятий (организаций)»

Ведущий специалист учебной части
ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»


_____ Л.Н. Соловьева
20.04 2018 г.

Аннотация к дисциплине

| | | | | | | |
|--|--|---------------------------------|---|---|--|--|
| Название дисциплины | | Математический анализ | | | | |
| Номер | | Академический год | | | семестр | 2,3 |
| кафедра | 95 | Программа | 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата), профиль «Экономика предприятий (организаций)» | | | |
| Составитель | Ярощюк В.А. к.ф.-м.н, ст. преподаватель | | | | | |
| Цели и задачи дисциплины, основные темы | <p>Цели: изучить фундаментальные основы высшей математики; получить навыки решения математических задач из общепрофессиональных и специальных дисциплин профиля.</p> <p>Задачи: обучение студентов работе с основными математическими объектами, понятиями, методами, а также знакомство с различными приложениями этих методов.</p> <p>Знания: основы математического анализа, необходимые для решения экономических задач.</p> <p>Умения: применять методы математического анализа для решения экономических задач.</p> <p>Навыки: применения современного математического инструментария для решения экономических задач.</p> <p>Лекции (основные темы): Функция. Предел функции. Дифференцирование функции одной переменной. Дифференцирование функции нескольких переменных. Комплексный анализ.</p> <p>Практические работы: Приобретение навыков самостоятельного решения математических задач.</p> | | | | | |
| Основная литература | <p>1. Кирьянова, Л. В. Математический анализ. Теория числовых рядов [Электронный ресурс] : конспект лекций / Л. В. Кирьянова, Т. А. Мацевич, А. Г. Мясников. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 103 с. — 978-5-7264-1802-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/74476.html</p> <p>2. Быкова, О. Н. Математический анализ. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Н. Быкова, С. Ю. Колягин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский педагогический государственный университет, 2016. — 120 с. — 978-5-4263-0391-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72501.html</p> <p>3. Боронина, Е. Б. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Б. Боронина. — 2-е изд. — Электрон. Текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — 978-5-9758-1745-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/81022.html</p> | | | | | |
| Технические средства | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, для самостоятельной работы студентов. | | | | | |
| Компетенции | Приобретаются студентами при освоении дисциплины | | | | | |
| Общепрофессиональные | ОПК3- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы. | | | | | |
| Зачетных единиц | 8 | Форма проведения занятий | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа |
| | | Всего часов 288 | 12 | 16 | — | 260 |
| Виды контроля | Диф.зач /зач/ экз | КП/КР | Условие зачета дисциплины | Получение оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» | Форма проведения самостоятельной работы | Подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, к диф. зачету, к экзамену, выполнение самостоятельной работы. |
| формы | Диф. зачет(2) Экзамен(3) | нет | | | | |
| Перечень дисциплин, знание которых необходимо для изучения дисциплины | | | «Линейная алгебра» | | | |

1. Цели и задачи дисциплины

Цели: изучить фундаментальные основы высшей математики; получить навыки решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профиля.

Задачи:

– обучение студентов работе с основными математическими объектами, понятиями, методами, а также знакомство с различными приложениями этих методов.

В результате изучения дисциплины студент должен иметь:

Знать:

– основы математического анализа, необходимые для решения экономических задач.

Уметь:

– применять методы математического анализа для решения экономических задач.

Владеть:

– навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина входит в базовую часть Блока 1 «Дисциплины (модули) ООП».

Для изучения дисциплины студент должен:

знать: начала анализа в объёме школьного курса.

уметь: формулировать и решать задачи из курса начала анализа.

владеть: навыками решения задач из курса начала анализа.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: «Линейная алгебра».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

| № п/п З | Знания |
|---------|---|
| 1. | область определения основных элементарных функций; |
| 2. | метод раскрытия неопределённости при вычислении пределов дробно-рациональных функций; первый замечательный предел и его следствия, эквивалентные бесконечно малые функции; |
| 3. | определение и условия непрерывности функции в точке; определение точек разрыва функции; теоремы о непрерывности функций в точке; определение непрерывности функции на промежутке; |
| 4. | основные правила дифференцирования функций; производные основных элементарных функций; правило дифференцирования сложной функции; |
| 5. | определение производных высших порядков; основные правила дифференцирования и производные основных элементарных функций; правило дифференцирования сложной функции; |
| 6. | геометрический смысл производной функции в точке; физический смысл производной функции; достаточные условия выпуклости и вогнутости графика функции; |
| 7. | определения асимптот функции; формулы для вычисления параметров уравнения наклонной асимптоты функции; |
| 8. | правила вычисления частных производных функций нескольких переменных; |

| | |
|-----|--|
| 9. | определение модуля и аргумента комплексного числа; определение операции сопряжения комплексного числа; |
| 10. | определение операций над комплексными числами; способы решения линейных уравнений с комплексными коэффициентами; правило возведения в степень комплексного числа; |
| 11. | способы задания и описания множества на комплексной плоскости; |
| 12. | определение функции комплексного переменного; |
| 13. | определение производной функции комплексного переменного; условия дифференцируемости функции комплексного переменного в точке; |
| 14. | определения первообразной и неопределённого интеграла функции, их свойства, таблицу основных интегралов; метод интегрирования по частям неопределённого интеграла; |
| 15. | свойства определённого интеграла; формулу для вычисления среднего значения функции на отрезке; |
| 16. | формулу Ньютона – Лейбница; метод замены переменной интегрирования (метод подстановки) в определённом интеграле; |
| 17. | геометрический смысл определённого интеграла; знать формулы вычисления площади плоской фигуры и длины дуги плоской кривой; |
| 18. | определение и типы дифференциальных уравнений 1-го порядка, разрешённых относительно производных; |
| 19. | определение дифференциального уравнения с разделёнными переменными; определение общего решения или общего интеграла дифференциального уравнения; |
| 20. | метод нахождения общего решения дифференциального уравнения первого порядка; |
| 21. | определение частного решения дифференциального уравнения 1-го порядка; определение частного интеграла дифференциального уравнения 1-го порядка; |
| 22. | определение общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка; |
| 23. | определение общего решения дифференциального уравнения n -го порядка; определение решения задачи Коши для дифференциального уравнения n -го порядка. |

3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

| № п/п У | Умения |
|---------|---|
| 1. | находить область определения элементарных функций; |
| 2. | применять метод раскрытия неопределённости при вычислении пределов дробно-рациональных функций; применять первый замечательный предел и его следствия при вычислении пределов функций; |
| 3. | находить точки разрыва дробно-рациональной функции; находить точки разрыва функций, заданных различными аналитическими выражениями на разных промежутках; находить область непрерывности функции; |
| 4. | вычислять производную алгебраической суммы нескольких функций; вычислять производную сложной функции; находить дифференциал функции; |
| 5. | вычислять производные высших порядков; |
| 6. | вычислять производные элементарных функций, угловой коэффициент касательной, скорость движения материальной точки; находить промежутки выпуклости и вогнутости графика функции; |
| 7. | находить вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты функции; |
| 8. | вычислять частные производные функций нескольких переменных; |
| 9. | вычислять модуль комплексного числа; вычислять аргумент комплексного |

| | |
|-----|--|
| | числа; находить число, сопряженное данному числу; |
| 10. | выполнять действия с комплексными числами; решать линейные уравнения с комплексными коэффициентами; возводить в степень комплексное число; |
| 11. | описать множество на комплексной плоскости, заданное комплексными соотношениями; |
| 12. | находить значение функции комплексного переменного в заданной точке; определять действительные и мнимые части функций комплексного переменного; |
| 13. | исследовать функцию на дифференцируемость в точке; вычислять производную функции комплексного переменного в заданной точке; |
| 14. | находить первообразные функции, т.е. неопределённый интеграл функции; |
| 15. | применять свойства определённого интеграла; вычислять среднее значение функции на отрезке; |
| 16. | вычислять определённый интеграл с использованием формулы Ньютона – Лейбница; вычислять интеграл с помощью метода замены переменной интегрирования в определённом интеграле; |
| 17. | выражать и вычислять площадь плоской фигуры, ограниченной непрерывными кривыми, с помощью определённого интеграла; вычислять длину дуги плоской кривой; |
| 18. | определять тип дифференциального уравнения 1-го порядка по его виду; |
| 19. | преобразовывать уравнение с разделяющимися переменными в уравнение с разделёнными переменными; находить общее решение или общий интеграл дифференциального уравнения с разделяющимися переменными; |
| 20. | находить общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка; |
| 21. | находить решение задачи Коши для уравнения 1-го порядка; |
| 22. | находить общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка; |
| 23. | находить общее решения дифференциального уравнения n -го порядка; находить решение задачи Коши для дифференциального уравнения n -го порядка. |

3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

| № п/п У | Навыки |
|---------|--|
| 1. | находить область определения элементарных функций; |
| 2. | применять метод раскрытия неопределённости при вычислении пределов; |
| 3. | находить точки разрыва дробно-рациональной функции; |
| 4. | вычислять производную функции; находить дифференциал функции; |
| 5. | вычислять производные высших порядков; |
| 6. | вычислять угловой коэффициент касательной, скорость движения материальной точки; |
| 7. | находить вертикальные и наклонные асимптоты функции; |
| 8. | вычислять частные производные функций нескольких переменных; |
| 9. | вычислять модуль и аргумент комплексного числа; |
| 10. | выполнять действия с комплексными числами; |
| 11. | описать множество на комплексной плоскости, |
| 12. | находить значение функции комплексного переменного в заданной точке; |
| 13. | вычислять производную функции комплексного переменного в заданной точке; |
| 14. | находить первообразные функции; |
| 15. | применять свойства определённого интеграла; |

| | |
|-----|--|
| 16. | вычислять определённый интеграл; |
| 17. | выражать и вычислять площадь плоской фигуры, ограниченной непрерывными кривыми, с помощью определённого интеграла; |
| 18. | определять тип дифференциального уравнения 1-го порядка по его виду; |
| 19. | преобразовывать уравнение с разделяющимися переменными в уравнение с разделёнными переменными; |
| 20. | находить общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка; |
| 21. | находить решение задачи Коши для уравнения 1-го порядка; |
| 22. | находить общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка; |
| 23. | находить общее решения дифференциального уравнения n-го порядка. |

3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

| Компетенции | Знания (№ из 3.1) | Умения (№ из 3.2) | Навыки (№ из 3.3) |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|
| ОПК -3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы. | 1-23 | 1-23 | 1-23 |

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Разделы дисциплин и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации |
|-------|--|---------|-----------------|--|------|-----|-----|---|
| | | | | лек | прак | лаб | СРС | |
| 1 | Тема 1. Функция. Предел функции. | 2 | - | 1 | 2 | - | 32 | Выполнение практических работ, Контрольная работа №1. (1А) |
| 2 | Тема 2. Дифференцирование функции одной переменной. | 2 | - | 1 | 2 | - | 32 | Выполнение практических работ, Контрольная работа №2. (1А) Контрольная работа №3. (1А) |
| 3 | Тема 3. Дифференцирование функции нескольких переменных. | 2 | - | 2 | 2 | - | 32 | Выполнение практических работ, Контрольная работа №4. (2А) |
| 4 | Тема 4. Комплексный анализ. | 2 | - | 2 | 2 | - | 32 | Выполнение практических работ, Контрольная работа №5. (2А) |
| 5 | Подготовка к диф. зачету | 2 | - | - | - | - | 2 | Диф. зачет |

| | | | | | | | | |
|-----------------|--|---|---|----|----|---|-----|--|
| Итого 2 семестр | | 2 | - | 6 | 8 | | 130 | |
| 6 | Тема 5. Интегрирование функции одной переменной. | 3 | - | 2 | 2 | - | 41 | Выполнение практических работ, Контрольная работа №6 (1А) Контрольная работа №7 (1А) |
| 7 | Тема 6. Определённый интеграл | 3 | - | 2 | 2 | - | 40 | Выполнение практических работ, Контрольная работа. №8(1А) |
| 8 | Тема 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения | 3 | - | 2 | 4 | - | 40 | Выполнение практических работ, Контрольная работа. №9(2А) Контрольная работа. №10(2А) |
| 9 | Подготовка к экзамену | 3 | - | - | - | - | 9 | Вопросы к экзамену |
| Итого 3 семестр | | 3 | - | 6 | 8 | - | 130 | - |
| Всего | | - | - | 12 | 16 | | 260 | |

4.2. Содержание разделов курса

| № п/п | Раздел дисциплины | Знания (номер из 3.1) | Умения (номер из 3.2) | Навыки (номер из 3.3) |
|-------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | Функция | 1 | 1 | 1 |
| | Пределы дробно-рациональных функций | 2 | 2 | 2 |
| | Замечательные пределы и эквивалентности | 2 | 2 | 2 |
| | Пределы степенных и показательных функций | 2 | 2 | 2 |
| | Непрерывность функции | 3 | 3 | 3 |
| 2 | Методы дифференцирования функции одной переменной | 4-5 | 4-5 | 4-5 |
| | Дифференциал функции одной переменной | 4-5 | 4-5 | 4-5 |
| | Полное исследование функции | 3-7 | 3-7 | 3-7 |
| 3 | Дифференцирования функции нескольких переменных | 8 | 8 | 8 |
| | Экстремум функции двух переменных Касательная плоскость и нормаль к поверхности | 8 | 8 | 8 |
| 4 | Комплексные анализ | 9-13 | 9-13 | 9-13 |
| 5 | Интегрирование методами подведением под дифференциал, подстановкой и по частям | 14 | 14 | 14 |
| | Интегрирование дробных и тригонометрических функций | 14 | 14 | 14 |
| 6 | Определённый интеграл и его приложения | 15-17 | 15-17 | 15-17 |

| | | | | |
|---|--|-------|-------|-------|
| | Несобственные интегралы | 15 | 15 | 15 |
| 7 | Решение уравнений с разделяющимися переменными и однородных | 18-19 | 18-19 | 18-19 |
| | Решение линейных уравнений первого порядка, Бернулли и в полных дифференциалах | 20 | 20 | 20 |
| | Решение однородных и неоднородных линейных уравнений второго порядка | 21-23 | 21-23 | 21-23 |

4.3. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах.

Лабораторных работ не предусмотрено планом.

4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование практических работ | Трудоемкость (час) |
|-------|----------------------|---|--------------------|
| 1. | 1 | Функция. Пределы дробно-рациональных функций | 2 |
| 2. | 2 | Замечательные пределы и эквивалентности. Пределы степенных и показательных функций. Непрерывность функции. Методы дифференцирования функции одной переменной. Дифференциал функции одной переменной. Полное исследование функции. | 2 |
| 3. | 3 | Методы дифференцирования функции одной переменной. Дифференциал функции одной переменной. Полное исследование функции | 2 |
| 4. | 4 | Дифференцирования функции нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных Касательная плоскость и нормаль к поверхности. | 2 |
| 5. | 5 | Комплексные анализ. Интегрирование методами подведением под дифференциал, подстановкой и по частям. Интегрирование дробных и тригонометрических функций. | 2 |
| 6. | 6 | Определённый интеграл и его приложения. Несобственные интегралы. Решение уравнений с разделяющимися переменными и однородных. | 2 |
| 7. | 7 | Решение линейных уравнений первого порядка. Бернулли и в полных дифференциалах. Решение однородных и неоднородных линейных уравнений второго порядка. | 4 |
| Итого | | | 16 |

5. Содержание самостоятельной работы обучающихся. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

5.1. Содержание самостоятельной работы

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование тем | Трудоемкость (час) |
|-------|-----------------------|--|--------------------|
| 1. | 1 | Функция. Предел функции. | 32 |
| 2. | 2 | Дифференцирование функции одной переменной. | 32 |
| 3. | 3 | Дифференцирование функции нескольких переменных. | 32 |
| 4. | 4 | Комплексный анализ | 32 |
| 5. | Подготовка к зачету | | 2 |
| 6. | 5 | Интегрирование функции одной переменной. | 41 |
| 7. | 6 | Определённый интеграл | 40 |
| 8. | 7 | Обыкновенные дифференциальные уравнения | 40 |
| 9. | Подготовка к экзамену | | 9 |
| Итого | | | 260 |

5.2. Оценочные средства, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания, приведены в приложении к рабочей программе дисциплины «Математический анализ», которое оформлено в виде отдельного документа.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная литература

| № п/п | Наименование книги | Год издания |
|-------|---|-------------|
| 1 | Кириянова, Л. В. Математический анализ. Теория числовых рядов [Электронный ресурс] : конспект лекций / Л. В. Кириянова, Т. А. Мацеевич, А. Г. Мясников. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 103 с. — 978-5-7264-1802-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/74476.html | 2018 |
| 2 | Быкова, О. Н. Математический анализ. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Н. Быкова, С. Ю. Колягин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский педагогический государственный университет, 2016. — 120 с. — 978-5-4263-0391-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72501.html | 2016 |
| 3 | Боронина, Е. Б. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Б. Боронина. — 2-е изд. — Электрон. Текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — 978-5-9758-1745-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/81022.html | 2019 |

б) Дополнительная литература

| № п/п | Наименование книги | Год издания |
|-------|--|-------------|
| 1 | Геворкян, Э. А. Математика. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э. А. Геворкян, А. Н. Малахов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, 2010. — 344 с. — 978-5-374-00369-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/10715.html | 2010 |
| 2 | Гулько, Ю. А. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Гулько. — Электрон. текстовые данные. — | 2008 |

| | | |
|--|---|--|
| | Волгоград : Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2008. — 151 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/11335.html | |
|--|---|--|

в) Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks

г) Программное обеспечение

1. Microsoft Office 2016.
2. Apache OpenOffice (свободно распространяемое ПО).

д) Методические указания


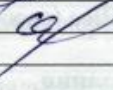
| № п/п | Наименование книги | Год издания |
|-------|--|-------------|
| 1 | Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ: методические указания / сост.: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов – Воткинск: Изд. ВФ ИЖГТУ имени М.Т. Калашникова, 2018 – 25 с. - Режим доступа: http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka_po_oformleiu_v3.pdf | 2018 |
| 2 | Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы обучающихся: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 – конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств/ сост.: Р.М. Бакиров, Е.В. Чумакова.- Воткинск: Изд. ВФ ИЖГТУ имени М.Т. Калашникова, 2019. –15с. - Режим доступа: http://vfistu.ru/images/files/Docs/metorg_po_sam_rabote.pdf | 2019 |

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| №№ п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования |
|--------|--|
| 1 | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, для самостоятельной работы студентов. |

Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году

| Учебный год | «Согласовано» Заведующий кафедрой, ответственный за РПД (подпись, дата) |
|-------------|---|
| 2018-2019 |  01.09.18 |
| 2019-2020 |  02.09.19 |
| 2020-2021 | |
| 2021-2022 | |
| 2022-2023 | |
| 2023-2024 | |
| 2024-2025 | |

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

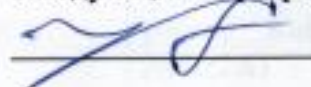
Кафедра «Высшая математика, физика, химия»

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры «ВМФХ»

«25» 04 2018 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой

 К.Б. Сентяков

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Математический анализ
(наименование дисциплины)

38.03.01 «Экономика»
(шифр и наименование направления/специальности)

Экономика предприятий (организаций)
(наименование профиля/специальности/магистерской программы)

бакалавр
квалификация (степень) выпускника

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине
«Математический анализ»**

(наименование дисциплины)

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины* | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|-------|--|---|--|
| 1. | Тема 1. Функция. Предел функции. | ОПК-3 | Выполнение практических работ, Контрольная работа №1. (1А) |
| 2. | Тема 2. Дифференцирование функции одной переменной. | ОПК-3 | Выполнение практических работ, Контрольная работа №2. (1А) Контрольная работа №3. (1А) |
| 3. | Тема 3. Дифференцирование функции нескольких переменных. | ОПК-3 | Выполнение практических работ, Контрольная работа №4. (2А) |
| 4. | Тема 4. Комплексный анализ. | ОПК-3 | Выполнение практических работ, Контрольная работа №5. (2А) |
| 5. | Тема 5. Интегрирование функции одной переменной. | ОПК-3 | Выполнение практических работ, Контрольная работа №6 (1А) Контрольная работа №7 (1А) |
| 6. | Тема 6. Определённый интеграл | ОПК-3 | Выполнение практических работ, Контрольная работа. №8(1А) |
| 7. | Тема 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения | ОПК-3 | Выполнение практических работ, Контрольная работа. №9(2А) Контрольная работа. №10(2А) |
| 8. | Подготовка к дифференцированному зачету | ОПК-3 | Дифференцированный зачет |
| 9. | Подготовка к экзамену | ОПК-3 | Экзамен |

- Наименование темы (раздела) или тем (разделов) взяты из рабочей программы дисциплины.

Описания элементов ФОС

Наименование: дифференцированный зачет

Представление в ФОС: перечень вопросов

Перечень вопросов для проведения дифференцированный зачета:

1. Множества чисел. Функция. Способы задания. Область определения и значений. Основные ограничения области определения. Обратная, сложная, неявная, параметрическая функции. Элементарные функции, их области определения и значений.
2. Предел функции. Односторонние пределы. Свойства пределов. Вычисление пределов без неопределённостей. Основные неопределённости. Раскрытие неопределённостей дробных функций. «Золотая теорема».
3. Замечательные пределы. Бесконечно малые и большие функции. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентности бесконечно малых.
4. Раскрытие неопределённостей показательных-степенных и тригонометрических функций.
5. Непрерывность и разрывы функции.
6. Производная по определению. Геометрический и физический смысл производной. Уравнения касательной и нормали. Некоторые табличные производные. Правила дифференцирования.
7. Логарифмическое дифференцирование. Производная неявной и параметрической функции.
8. Правило Лопиталя. Дифференциал. Приближённые вычисления.
9. Полное исследование функции. Области определения, значений, чётность. Асимптоты вертикальные и наклонные. Возрастание, убывание, экстремум. Выпуклость, вогнутость, перегиб.
10. Дифференцирование функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы. Полный дифференциал.
11. Экстремум функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
12. Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма. Комплексная плоскость. Действия с комплексными числами. Решение алгебраических уравнений с комплексными коэффициентами.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: экзамен

Представление в ФОС: перечень вопросов

Перечень вопросов для проведения экзамена:

1. Интегралы. Свойства. Некоторые табличные интегралы. Подведение под дифференциал.
2. Интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям.
3. Интегрирование рациональных и иррациональных дробей.
4. Интегрирование тригонометрических выражений.
5. Определённый интеграл. Свойства. Замена переменной и интегрирование по частям.
6. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывной функции.
7. Приложение интеграла для вычисления площадей в прямоугольной, полярной и параметрической системе.
8. Приложение интеграла для вычисления длины кривой в прямоугольной, полярной и параметрической системе и объёма тела вращения.
9. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Типы.
10. Решение уравнений с разделяющимися переменными и однородных.
11. Решение линейных уравнений первого порядка, Бернулли и в полных дифференциалах.
12. Решение однородных и неоднородных линейных уравнений второго порядка.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: контрольная работа №1

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Вариантов заданий:

1. Найти указанные пределы:

а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 1}$, б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 1}{3x + 5}$,
в) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^3 - 5x^2 + 2}{2x^3 + 5x^2 - x}$, г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+4}{x+8} \right)^{-3x}$.

2. Исследовать функцию на непрерывность и построить ее график

$$y = f(x) = \begin{cases} x+4 & x \leq 1 \\ x^2 + 2 & 1 < x < 1 \\ 2x & x \geq 1 \end{cases}$$

3. Исследовать данную функцию на непрерывность в указанных точках:

$f(x) = 2^{x-3} + 1$, $x_1 = 3$, $x_2 = 4$.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: контрольная работа №2

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Вариантов заданий:

1. Найти производные следующих функций:

а) $y = \sqrt{x+5} + \frac{4}{x}$,
б) $y = \arcsin \frac{x}{3}$,
в) $y = \sqrt{\frac{2x+1}{2x-1}}$.

2. Найти y' и y'' для функции $y^2 = 8x$.

3. Найти y' и y'' для функции, заданной параметрически $x = 2 + 3 \cos t$, $y = 3t^2$.

4. Логарифмическое дифференцирование.

а) $y = x^{x^2}$ б) $y = x^{\sin x}$

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: контрольная работа №3

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Вариантов заданий:

Исследование функции и построение графика:

а) $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$, б) $y = e^{1/(5+x)}$.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: контрольная работа №4

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Вариантов заданий:

Найти частные производные:

$$z = x^2y^2 + x^2y - 3xy^2 - 2xy + 4y$$

$$z = \frac{xy}{2x - y} \quad z = \frac{3x + 2y}{3y - 2x}$$

$$z = \operatorname{arctg}\left(\frac{x^2}{y^2}\right)$$

Доказать равенство:

$$x \cdot z_x^1 - z_y \cdot z_y^1 = 0, \text{ для функции}$$

$$z = \ln(1 + x^2 \cdot y)$$

Исследовать функцию на экстремум:

$$z = 4(x - y) - x^2 - y^2. \quad z = y\sqrt{x} - 2y^2 - x + 14y.$$

Найти уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности в точке:

$$S: x^2 + y^2 - xz - yz = 0, M_0(0, 2, 2).$$

$$S: x^2 + y^2 + 2yz - z^2 + y - 2z = 2, M_0(1, 1, 1).$$

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: контрольная работа №5

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Вариантов заданий:

1. Действия над комплексными числами.

Вычислить:

$$(2 + 3i)(5 - 4i) + (3 - 2i)(4 + 5i) \quad \frac{2 + 3i}{5 - 4i} + \frac{3 - 2i}{4 + 5i} =$$

$$(3 - i)^4 \quad \sqrt{8 + 6i}$$

Решить уравнения:

$$(1 - 2i)x + (3 + 5i)y = 1 - 3i \quad z^2 - 6z + 25 = 0 \quad z^2 - (2 + i)z + (7 + i) = 0$$

2. Вычисление значения функции комплексной переменной.

Дана функция

$$U = z^2 + z$$

Найти значение функции: а) $z = 1 + i$ б) $z = 2 - i$

Дана функция $f(z) = x^2 + y^2 i$, где $z = x + yi$

Найти: $f(1 + 2i)$; $f(2 - 3i)$; $f(0)$; $f(-i)$.

Дана функция $v = e^z$.

Найти её значение при: а) $z = \pi/2 i$ б) $z = \pi(1 - i)$

3. Показать, что функция $f(z) = (x^3 - 3xy^2) + i \cdot (3x^2y - y^3)$ дифференцируема и найти ее производную.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: контрольная работа №6

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Вариантов заданий:

1. Интегрирование способом внесения под знак дифференциала.

1. $\int \sqrt{2-5x} \cdot dx$ 2. $\int \frac{x}{\sqrt{x^4-1}} dx$

2. Метод замены переменной.

а) $\int \frac{dx}{x\sqrt{9x^2+4}}$, $x = \frac{1}{y}$ б) $\int x(5x^2-6)^{10} dx$, $5x^2-6 = y$

3. Интегрирование по частям.

а) $\int x \cdot e^{x+2} dx$ б) $\int (x-8)\sin 4x \cdot dx$

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: контрольная работа №7

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Вариантов заданий:

1. Интегрирование дробно-рациональных функций.

а) $\int \frac{2x^3 + x^2 - 9x - 2}{x^2 + 2x - 3} dx$ б) $\int \frac{(37x-85)dx}{(x-1)(x+3)(x-4)}$

2. Интегрирование иррациональных функций.

а) $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2-2x}}$ б) $\int \frac{(x-3)dx}{\sqrt{x^2+6x}}$

3. Интегрирование тригонометрических выражений.

а) $\int \cos(2+3x)dx$ б) $\int \cos^3 5x \cdot \sin 5x \cdot dx$

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: контрольная работа №8

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Вариантов заданий:

1. Вычислить значения определенных интегралов по формуле Ньютона-Лейбница с точностью $\varepsilon = 0,01$.

а) $\int_0^1 \frac{3x^4+3x^2+1}{x^2+1} dx$, б) $\int_2^3 \frac{dx}{2x^2+3x-2}$.

2. Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость:

$$а) \int_0^{\infty} \frac{x dx}{16x^4 + 1},$$

$$б) \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{2-4x}}$$

3. Вычислить (с точностью $\varepsilon = 0.01$) площадь фигуры, ограниченной линией:

$$а) y = -\sin x$$

$$y \geq \pi/2 - 1 - x \quad y \leq 0$$

$$б) x = 3 - y^2$$

$$x = -y - 3$$

4. Вычислить (с точностью до двух знаков после запятой) длину дуги данной линии:

$$x = 2\cos^3 t, \quad y = 2\sin^3 t, \quad t \in [0, \pi/2]$$

5. Вычислить (с точностью $\varepsilon = 0.01$) объем тела, полученного вращением фигуры Φ вокруг указанной оси координат:

$$\Phi: y^2 = 4 - x, \quad x = 0, \quad \text{ось вращения} - OY$$

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: контрольная работа №9

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Вариантов заданий:

1. Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.

$$а) (xy^2 + x)dx + (y - x^2y)dy = 0 \quad б) xy' = 1 - x^2$$

2. Однородное уравнение первого порядка.

$$а) y' = \frac{y^2}{x^2} - 2$$

$$б) y' = \frac{x+y}{x-y}$$

3. Линейное уравнение или уравнения Бернулли.

$$а) x \cdot y' + 2y = \frac{2}{x}$$

$$б) y' = y + e^x$$

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: контрольная работа №10

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Вариантов заданий:

1. Дифференциальное уравнение второго порядка, допускающее его понижение.

$$а) xy'' = y' \ln \frac{y'}{x}$$

$$б) y'' - \frac{y'}{x-1} = x(x-1)$$

2. Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами. Задача Коши.

$$а) y'' - y' - 6y = 0$$

$$б) y'' + 5y' = 0$$

$$в) \begin{cases} y'' - 5y' + 6y = 0 \\ y(0) = 1, y'(0) = 5 \end{cases}$$

$$г) \begin{cases} y'' - 8y' + 16y = 0 \\ y(0) = 3, y'(0) = 2 \end{cases}$$

3. Линейное неоднородное уравнение со специальной правой частью.

$$а) y'' - 2y' = 6 + 12x - 24x^2$$

$$б) y'' - 2y' + y = e^{-x}(12x - 20)$$

$$в) \begin{cases} y''+2y'-24y = 6\cos 3x - 33\sin 3x \\ y(0) = 2, y'(0) = 1 \end{cases}$$

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий

Представление в ФОС: перечень заданий

Вариантов заданий:

1. Раскрытие неопределённостей дробных функций. «Золотая теорема».
2. Сравнение бесконечно малых. Раскрытие неопределённостей показательных-степенных и тригонометрических функций.
3. Непрерывность и разрывы функции.
4. Производная по определению. Дифференцирование сложных функций.
5. Уравнения касательной и нормали.
6. Логарифмическое дифференцирование. Производная неявной и параметрической функции.
7. Правило Лопиталю. Дифференциал. Приближённые вычисления.
8. Полное исследование функции.
9. Частные производные и дифференциалы. Полный дифференциал.
10. Экстремум функции двух переменных.
11. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
12. Действия с комплексными числами. Решение алгебраических уравнений с комплексными коэффициентами.
13. Интегрирование подведением под дифференциал.
14. Интегрирование подстановкой.
15. Интегрирование по частям.
16. Интегрирование рациональных иррациональных дробей.
17. Интегрирование тригонометрических выражений.
18. Определённый интеграл. Замена переменной и интегрирование по частям.
19. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывной функции.
20. Приложение интеграла для вычисления площадей в прямоугольной, полярной и параметрической системе.
21. Приложение интеграла для вычисления длины кривой в прямоугольной, полярной и параметрической системе и объёма тела вращения.
22. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными и однородных.
23. Решение линейных уравнений первого порядка, Бернулли и в полных дифференциалах.
24. Решение однородных и неоднородных линейных уравнений второго порядка.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

2 Критерии оценки

| Уровень освоения компетенции | | | | | | | |
|------------------------------|--|--|--|--|---|--|---|
| № | Компетенции | Дескрипторы | Вид, форма оценочного мероприятия | Компетенция освоена* | | | |
| | | | | отлично | хорошо | удовлетворительно | неудовлетворительно |
| | ОПК -3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы. | 3- основы математического анализа, необходимые для решения экономических задач. | Контрольная работа №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8, №9, №10 | Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий | Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению |
| | | У - применять методы математического анализа для решения экономических задач. | Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий | Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий | Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению |
| | | Н - навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач. | Дифференцированный зачет | Заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой | Заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка «хорошо» выставляется обучающимся показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. | Заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. | Выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительной подготовки по рассматриваемой дисциплине. |
| | | | Экзамен | Заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, | Заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка «хорошо» выставляется обучающимся показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и | Заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и | Выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|----------------------------|--|---|---|
| | | | | рекомендованной программой | обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. | при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. | дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине. |
|--|--|--|--|----------------------------|--|---|---|