

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра прикладной математики и теории систем управления



УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа

«22» апреля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»**

| | |
|----------------------------|---|
| Направление подготовки: | 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии |
| Образовательная программа: | бакалавриат |
| Квалификация: | Академический бакалавр |
| Форма обучения: | <u>очная, очно-заочная, заочная, в том</u> <u>числе с ускоренным сроком обучения</u> нужное подчеркнуть |

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета математики
и информационных технологий

 И. А. Моисеенко

«16» апреля 2020

МП

Программа учебной дисциплины «Математический анализ» составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от 04 апреля 2016 г. № 283; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.; учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Старший преподаватель
кафедры математического анализа
и дифференциальных уравнений

 И.В. Гридасова

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений

Протокол № 10 от 09 апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой

 Вит.В. Волчков

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий
Протокол № 8 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета

 Л.И. Селякова

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «Математический анализ» относится к базовой части профессионального блока.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин:

- Алгебра и начала анализа курса средней школы;
- Геометрия средней школы.

и формирует основу для освоения дисциплин:

- Дифференциальные уравнения;
- Вычислительная математика;
- Основы естествознания (физика);
- Теория вероятностей и математическая статистика;
- Методы оптимизации и исследование операций.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

| <i>Характеристика учебной дисциплины</i> | | | | |
|--|--|-------------|------------------------|-------------|
| Направление подготовки | 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии | | | |
| Профиль | | | | |
| Образовательная программа | бакалавриат | | | |
| Квалификация | | | | |
| Количество содержательных модулей | 2 | | | |
| Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы | Базовая часть профессионального блока | | | |
| Формы контроля (МК, экзамен, зачет) | 1 модульный контроль, 1 экзамен в 1 семестре 1 модульный контроль, 1 экзамен в 2 семестре | | | |
| Показатели | очная форма обучения | | заочная форма обучения | |
| | нормат. срок | ускор. срок | нормат. срок | ускор. срок |
| Количество зачетных единиц (кредитов) | 9 | 9 | | |
| Год подготовки | 1 | 1 | | |
| Семестр | 1,2 | 1,2 | | |
| Количество часов | 324 | 324 | | |
| - лекционных | 68 | | | |
| - практических, семинарских | - | | | |
| - лабораторных | 100 | | | |
| - самостоятельной работы | 156 | 324 | | |
| в т.ч. индивидуальное задание | - | | | |
| Недельное количество часов, | 9 | | | |
| в т.ч. аудиторных | 5 | | | |

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи

Цель – фундаментальная подготовка в области математического анализа; овладение методами решения основных типов задач по математическому анализу; овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

Задачи – Показать возможность использования аппарата математического анализа

при решении теоретических и прикладных задач.

Требования к результатам освоения дисциплины. Процесс изучения дисциплины «Математический анализ» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО ДНР по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии :

а) общекультурных (ОК): – способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

б) общепрофессиональных (ОПК): способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями (ОПК-1);

в) профессиональных (ПК): научно-исследовательская деятельность:

– способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1);

– способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий (ПК-2);

проектная и производственно-технологическая деятельность:

– способностью эффективно применять базовые математические знания и информационные технологии при решении проектно-технических и прикладных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий (ПК-6);

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа;
- формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

уметь:

- доказывать утверждения математического анализа;
- решать задачи математического анализа;
- уметь применять полученные навыки в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

владеть:

- аппаратом математического анализа;
- методами доказательства утверждений;
- навыками применения этого в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

| Порядковый номер и тема | Краткое содержание темы |
|----------------------------------|---|
| <i>Содержательный модуль 1</i> | |
| Тема 1. Введение в анализ | Действительные числа, точные грани, последовательности (предел, свойства). Функции (свойства, графики, предел, непрерывность) |

| | |
|---|---|
| Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Производная, дифференциал, правила дифференцирования, таблица производных, свойства дифференцируемых функций |
| Содержательный модуль 2 | |
| Тема 3. Неопределенный интеграл | Определение, свойства, таблица интегралов, методы интегрирования |
| Тема 4. Определенный интеграл | Определение, свойства, условия интегрируемости, вычисление, применение |
| Тема 5. Числовые ряды | Числовые ряды, необходимое условие сходимости, знакоположительные ряды. Признаки сходимости. Абсолютная и условная сходимость рядов. Признаки сходимости. Ряды Тейлора. Свойства сходящихся рядов. Сгруппированные и переставленные ряды. |

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Темы лекционных занятий

| <i>№ n/n</i> | <i>Название темы</i> | <i>Количество часов</i> |
|------------------|---|-----------------------------|
| | <i>Содержательный модуль 1</i> | |
| 1 | Логические символы. Общие понятия функции, обратной функции. Множество действительных чисел. Множества. Операции над ними. | 2 |
| 2 | Точные грани, определение. Модуль числа, свойства модуля, принцип вложенных отрезков. | 2 |
| 3 | Последовательность. Определения предела последовательности. Теоремы о единственности предела. Связь между сходимостью и ограниченностью, леммы о бесконечно малых. Бесконечно большие последовательности, их свойства. | 2 |
| 4 | Арифметические действия, предельный переход в неравенстве. Два признака существования предела последовательности (о зажатой последовательности и о пределе монотонной последовательности). Подпоследовательность. Частичные пределы. | 2 |
| 5 | Теорема Больцано-Вейерштрасса. Замечательные пределы для последовательностей (сравнение бесконечно больших) | 2 |
| 6 | Предел функции в точке. Определения по Гейне и по Коши. Односторонние пределы. Единственность предела, связь между тремя пределами в точке. Теорема о сокращении знака, арифметические действия и предел функции, предельный переход в неравенстве. | 2 |
| 7 | Локальная ограниченность функции, теорема о зажатой функции, о пределе сложной функции. | 2 |
| 8 | Критерий существования предела числовой последовательности и предела функции в точке. Сравнение функций. Эквивалентность. Таблица эквивалентных. Замечательные пределы. | 2 |
| 9 | Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Свойства непрерывных в точке функций (арифметические действия и непрерывность, о сохранении знака неравенства, о непрерывности сложной функции). | 2 |
| 10 | Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Теорема о промежуточных значениях, теоремы Вейерштрасса 1 и 2. | 2 |
| 11 | Производная. Геометрический и физический смысл. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью. Правила дифференцирования (арифметические действия и производная). Таблица производных | 2 |
| 12 | Основные теоремы дифференциального исчисления (теорема Ферма, Ролля, Коши, Лангранжа). Правило Лопиталя. | 2 |
| 13 | Производные старших порядков. Формула Тейлора. Разложение некоторых функций по формуле Маклорена. Нахождение эквивалентных с помощью формулы Тейлора. | 2 |
| 14 | Признаки постоянства и монотонности функции. Экстремумы. Необходимое и достаточное условие экстремума. | 2 |

| | | |
|----|---|-----------|
| 15 | Выпуклость графика функции. Критерий выпуклости вниз для дифференцируемой функции. Достаточное условие выпуклости для дважды дифференцируемой функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условие точки перегиба. | 2 |
| 16 | Асимптоты. Полное исследование графика функции. | 2 |
| 17 | Дифференциал и его геометрический смысл. Дифференциалы более высоких порядков. Инвариантность формы первого дифференциала. | 2 |
| 18 | Функция, заданная параметрически. Полярная система координат. | 2 |
| | Итого по содержательному модулю 1 | 36 |
| | <i>Содержательный модуль 2</i> | |
| 1 | Первообразная, неопределенный интеграл, свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. | 2 |
| 2 | Методы вычисления неопределенного интеграла: метод подстановки, метод замены переменных, метод интегрирования по частям. | 2 |
| 3 | Интегрирование рациональных дробей. Метод разложения в сумму элементарных дробей. Интегрирование некоторых иррациональностей: дробно-линейные иррациональности, квадратичные иррациональности. | 2 |
| 4 | Интеграл от дифференциального бинома. Тригонометрические интегралы. | 2 |
| 5 | Задача о площади криволинейной трапеции. Поредделение интеграла Римана. Верхние и нижние суммы Дарбу. Необходимое условие интегрируемости. Свойства разбиения. | 2 |
| 6 | Классы интегрируемых по Риману функций. Критерий интегрируемости. Свойства функций, интегрируемых по Риману (линейность, интегрируемость модуля, интегрируемость произведения) . Независимость интеграла Римана от значения функции в конечном числе точек. | 2 |
| 7 | Аддитивность интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Оценки интегралов. Теоремы о среднем. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема о существовании первообразной. | 2 |
| 8 | Методы вычисления определенного интеграла. Применение формулы Ньютона-Лейбница. Метод интегрирования по частям. Метод замены. | 2 |
| 9 | Вычисление площади криволинейной трапеции. Площади правильных фигур. Площадь криволинейного сектора. | 2 |
| 10 | Объем тела вращения. Вычисление длины кривой, заданной явно, параметрически, в полярных координатах. Интеграл по бесконечному промежутку. | 2 |
| 11 | Определение числового ряда. Простейшие свойства. Критерий Коши сходимости числового ряда. Необходимое условие сходимости числовых рядов. Линейное свойство сходящихся рядов. Независимость сходимости ряда от изменения на конечное число членов. | 2 |
| 12 | Знакоположительные ряды. Признаки сходимости (признак сравнения, признак сравнения в предельной форме, интегральный признак). | 2 |
| 13 | Признаки сходимости знакоположительных рядов: признак Даламбера, признак Коши, признаки Даламбера и Коши в предельной форме. | 2 |

| | | |
|----|---|-----------|
| 14 | Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Линейное свойство абсолютно сходящихся рядов. Связь абсолютной и обычной сходимости, критерий абсолютной сходимости в терминах сходимости рядов из положительных и отрицательных членов ряда. Необходимое условие неабсолютной сходимости. | 2 |
| 15 | Признак сходимости рядов вида $\sum_1^\infty u_k v_k$. Признак Дирихле, признак Абеля, признак Лейбница сходимости числовых рядов. | 2 |
| 16 | Сгруппированные и переставленные ряды. Связь сходимости ряда и сгруппированных рядов. Переместительное свойство абсолютно сходящихся рядов. Теорема Римана об условно сходящихся рядах. Теорема о произведении абсолютно сходящихся рядов. Ряды Тейлора. | 2 |
| | Итого по содержательному модулю 2 | 32 |
| | ВСЕГО | 68 |

Темы лабораторных занятий
Содержательный модуль 1

| № n/n | Название темы | Количество часов |
|------------------|---|-----------------------------|
| 1. | Действительные числа. Построение графиков элементарных функций. Множества. Операции с множествами. | 2 |
| 2. | Модуль числа. Решение задач с модулем. Ограниченные множества, грани множеств. Нахождение точных граней множеств | 2 |
| 3. | Последовательности чисел. Определение предела числовой последовательности. Доказательство сходимости последовательности по определению. | 2 |
| 4. | Вычисление пределов последовательностей | 2 |
| 5. | Вычисление пределов последовательностей. Сравнение бесконечно больших последовательностей | 2 |
| 6. | Предел функции в точке. Определение. Вычисление пределов дробно-рациональных функций, иррациональных функций | 2 |
| 7. | Вычисление пределов функций, используя замечательные пределы | 2 |
| 8. | Вычисление пределов функций с помощью замечательных пределов | 2 |
| 9. | Вычисление пределов функций: замена на эквивалентное | 2 |
| 10. | Самостоятельная работа по пределам последовательностей и функций | 2 |
| 11. | Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Исследование на непрерывность элементарных и неэлементарных функций | 2 |
| 12. | Исследование функций на непрерывность, доопределение функции до непрерывной в точках устранимого разрыва | 2 |
| 13. | Вычисление пределов функций с помощью формулы Тейлора | 2 |
| 14. | Производная. Геометрический и физический смысл. Вычисление производной функции в точке по определению. Таблица производных | 2 |
| 15. | Вычисление производных функций, используя правила дифференцирования и таблицу производных | 2 |
| 16. | Производные более высокого порядка. Дифференциалы функций. Приближенные вычисления с помощью первого дифференциала. Экстремум функции. Нахождение экстремумов функций | 2 |
| 17. | Исследование функции на выпуклость. Точки перегиба. Асимптоты | 2 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| | графика функции | |
| 18. | Построение графика функции с полным исследованием | 2 |
| | ВСЕГО | 36 |

Темы лабораторных занятий
Содержательный модуль 2

| <i>№ п/п</i> | <i>Название темы</i> | <i>Количество часов</i> |
|------------------|--|-----------------------------|
| 1. | Первообразная. Неопределенный интеграл. Таблица. Вычисление интегралов методом подстановки | 2 |
| 2. | Приемы преобразования подинтегральной функции для удобного взятия интеграла. Метод подстановки | 2 |
| 3. | Интегрирование основных простейших рациональных дробей. Метод подстановки | 2 |
| 4. | Решение задач методом замены переменной | 2 |
| 5. | Применение метода интегрирования по частям | 2 |
| 6. | Применение метода интегрирования по частям | 2 |
| 7. | Интегрирование рациональных функций методом разложения их в сумму простейших рациональных дробей | 2 |
| 8. | Интегрирование рациональных функций | 2 |
| 9. | Интегрирование алгебраических иррациональностей. Сведение к интегралу от рациональной функции | 2 |
| 10. | Подстановки Эйлера | 2 |
| 11. | Подстановки Чебышева. Интегрирование дифференциального бинома | 2 |
| 12. | Интегрирование тригонометрических функций. Выбор нужной подстановки | 2 |
| 13. | Вычисление интегралов различными методами | 2 |
| 14. | Самостоятельная работа по теме «Неопределенный интеграл» | 2 |
| 15. | Интеграл Римана. Вычисление интеграла Римана по определению. Формула Ньютона-Лейбница. Проверка ответа из геометрического смысла интеграла Римана. Проверка необходимого условия интегрируемости | 2 |
| 16. | Вычисление интегралов различными методами. Замена переменной, по частям, интеграл от модуля функции, интеграл от неэлементарной функции | 2 |
| 17. | Вычисление площадей фигур, ограниченных кривыми в декартовой системе координат | 2 |
| 18. | Вычисление площадей в декартовой системе координат, разбивая область на правильные в направлении оси Oy | 2 |
| 19. | Полярная система координат. Построение полярных кривых. Вычисление площадей, ограниченных кривыми в полярных координатах | 2 |
| 20. | Вычисление площадей фигур в полярной системе координат | 2 |
| 21. | Длина кривой, заданной в декартовой системе координат и заданной параметрически | 2 |
| 22. | Вычисление длины кривой в полярной системе координат | 2 |
| 23. | Вычисление объема тела вращения фигуры вокруг оси Ox | 2 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| 24. | Вычисление объёма тела вращения фигуры вокруг оси Oy | 2 |
| 25. | Решение разных задач по теме «Определенный интеграл» | 2 |
| 26. | Самостоятельная работа по теме «Определенный интеграл» | 2 |
| 27. | Числовые ряды. Вычисление суммы ряда, как предела n -й частичной суммы. Проверка необходимого условия сходимости ряда. Знакоположительные ряды. Признак сравнения в предельной форме | 2 |
| 28. | Знакоположительные ряды. Признак сравнения, интегральный признак, признак сравнения в предельной форме | 2 |
| 29. | Признаки Даламбера и Коши | 2 |
| 30. | Знакопередающие ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница | 2 |
| 31. | Знакопроизвольные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки Дирихле и Абеля | 2 |
| 32. | Исследование рядов на сходимость методом выделения главной части | 2 |
| | ВСЕГО | 64 |

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Организация самостоятельной работы студентов

| <i>№ п/п</i> | <i>Название темы</i> | <i>Количество часов</i> |
|------------------|---|-----------------------------|
| 1. | Действительные числа, точные грани, вычисление предела последовательности. Функции (свойства, графики, предел, непрерывность, замечательные пределы) | 34 |
| 2. | Производная, её вычисление, дифференциалы функции разных порядков, их вычисление, правила дифференцирования, таблица производных, свойства дифференцируемых функций, исследование функций на монотонность, экстремум, выпуклость, точки перегиба, асимптоты, построение графиков функций с полным исследованием | 34 |
| 3. | Первообразная, определение, свойства неопределенного интеграла, таблица интегралов, методы интегрирования: подстановки, замены переменной, по частям, метод интегрирования рациональных дробей, раскладывая их в сумму простейших, интегрирование иррациональностей, тригонометрических функций, подстановки Эйлера, Чебышева. | 34 |
| 4. | Определенный интеграл, задача о площади криволинейной трапеции, классы интегрируемых по Риману функций, свойства интегрируемых функций. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенных интегралов (замена, интегрирование по частям). Вычисление площади криволинейной трапеции. Полярная система координат. Площадь криволинейного сектора. Вычисление длин кривых, заданных явно, параметрически, полярно. Вычисление объёма тела вращения. | 34 |
| 5. | Определение числового ряда. Необходимое условие сходимости. Признаки сходимости знакоположительных рядов (сравнения, сравнения в предельной форме, интегральный, Даламбера, Коши). | 20 |

| | | |
|--|---|------------|
| | Абсолютная и условная сходимость. Признаки Лейбница, Дирихле, Абеля исследования на сходимость числовых рядов | |
| | ВСЕГО | 156 |

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Множества и операции с ними, числовые множества, точные грани.
2. Функции и их общие свойства.
3. Предел последовательности, свойства.
4. Леммы о бесконечно малых.
5. Арифметические действия и предел.
6. Бесконечно большие последовательности, свойства, связь с бесконечно малыми. Сравнение бесконечно больших.
7. Подпоследовательности.
8. Предел функции, свойства.
9. Замечательные пределы.
10. Критерий Коши.
11. Сравнение функций, эквивалентность.
12. Непрерывность функции в точке, свойства непрерывных в точке функций.
13. Непрерывность на множестве, свойства.
14. Производная. Геометрический и физический смысл.
15. Правила дифференцирования, таблица производных.
16. Основные теоремы дифференциального исчисления.
17. Правило Лопиталя.
18. Производные старших порядков.
19. Признаки монотонности, экстремумы.
20. Дифференциал, его геометрический смысл.
21. Первообразная, неопределенный интеграл.
22. Методы интегрирования, таблица интегралов.
23. Интеграл Римана, свойства, методы вычисления.
24. Свойства функций, интегрируемых по Риману.
25. Применения интеграла Римана.
26. Критерий Коши сходимости числового ряда.
27. Необходимое условие сходимости числового ряда.
28. Линейное свойство сходящихся рядов.
29. Знакоположительные ряды. Признаки сходимости: сравнения, сравнения в предельной форме, интегральный, Даламбера, Коши.
30. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Признаки Лейбница, Дирихле, Абеля.

8. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

(образец варианта и критерии оценивания)

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки:
информационные технологии**02.03.02 Фундаментальная информатика и**

Профиль:

Программа подготовки:

бакалавриат

Семестр

второй

Учебная дисциплина

математический анализ**МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА****ВАРИАНТ №1****1. Дать определение:**

- а) типы точек разрыва
- б) необходимые условия интегрируемости по Риману
- в) Признак сравнения для знакоположительных числовых рядов.

2. Доказать

- а) теорему Ролля
- б) метод интегрирования по частям

3. Вычислить

а) $\lim_{x \rightarrow 2\pi} \frac{2^{\sin x} - 1}{\ln \cos x}$

б) производную функции $f(x) = \sin^2 \left(\frac{\sqrt[3]{3x^2 - x} \cdot \operatorname{tg}(1 + 2x^5)}{x^2} \right)$

в) $\int_0^{\pi/2} \sin^4 x \, dx$

г) площадь фигуры, ограниченной кривыми $y = \sin x$, $y = x^2 - \pi x$

д) площадь фигуры, ограниченной кривыми $(x^2 + y^2)^{3/2} = xy$

е) Исследовать ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n + 2^n}{\sqrt{n}}$ на сходимость

Утверждено на заседании кафедры _____,
 протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

Преподаватель

Критерии оценивания модульного контроля

| <i>Номер задания</i> | <i>Количество баллов</i> |
|----------------------|--------------------------|
| 1 а), б) в) | х 2 |
| 2 а), б) | х 5 |
| 3 а) б) | х 6 |
| 3 в) | 5 |
| 3 г), д) | х 6 |
| 3 е) | 5 |
| Всего | 50 |

9. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Экзамен по дисциплине является формой семестрового контроля знаний, он относится к промежуточной аттестации, поэтому теоретические вопросы к нему совпадают с теоретическими вопросами к промежуточной аттестации, перечисленными в разделе 7 текущей рабочей программы. Практические навыки описаны там же.

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки: 02.03.02 Фундаментальная информатика
и информационные технологии

Профиль:

Программа подготовки: бакалавриат

Семестр 2

Учебная дисциплина Математический анализ

БИЛЕТ №1

1. Дать определение или сформулировать теорему

- а) Определение первообразной для $f(x)$; независимость интеграла Римана от значения функции в конечном числе точек; обобщенная формула Ньютона-Лейбница; классы интегрируемых функций по Риману; формулы для вычисления объема тела вращения.

2. Доказать теорему

- а) Необходимое условие интегрируемости.

3. Решить задачи

- а) Вычислить интегралы

1) $\int x \cdot \cos^2(7x^2 + 3) dx;$

2) $\int \arcsin x dx;$

3) $\int \frac{x^2 dx}{x^4 - 1};$

4) $\int_0^{\ln 2} \sqrt{e^x - 1} dx;$

5) $\int_{-1}^2 x \cdot |x - 1| dx;$

- б) Вычислить площадь, ограниченную кривыми

1) $y = \frac{2}{x}, y = -\frac{x}{2} - \frac{5}{2};$

2) $\rho = 3 \cos 2\varphi;$

- в) Исследовать числовые ряды на сходимость

1) $\sum_{n=1}^{\infty} \ln \left(\frac{n+1}{n+5} \right);$

2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n + 4}{\sqrt{n!}};$

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} n \left(1 - \cos \frac{3}{n} \right).$$

Утверждено на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений, протокол № 9 от 19 марта 2019 г.

Заведующий кафедрой

Экзаменатор

Вит.В. Волчков

И.В. Гридасова

Критерии оценивания экзамена

| <i>Номер задания</i> | <i>Количество баллов</i> |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 1 а) | 15 |
| 2 а) | 7 |
| 3 а) 1) | 10 |
| 3 а) 2) | 9 |
| 3 а) 3) | 10 |
| 3 а) 4) | 9 |
| 3 а) 5) | 9 |
| 3 б) 1) – 2) | х 8 |
| 3 в) 1) – 3) | х 5 |
| Всего | 100 баллов |

10. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

В течение семестра проводятся самостоятельные и контрольные работы по проверке навыков решения примеров и задач. Эти работы вместе оцениваются исходя из максимальных 50 общих баллов. Оценивается правильность и полнота решения примеров и задач. Модульный контроль проводится по теоретическим вопросам к промежуточной аттестации. Он состоит из двух частей. Вторая часть проводится в конце семестра. Максимальное общее количество за модульный контроль – 50 баллов. Оценивается полнота раскрытия теоретических вопросов.

Экзамен проводится с целью повышения рейтинга студентов. Экзаменационная работа оценивается после защиты максимум в 100. Оценка за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на экзамене и выставляется согласно шкале, принятой в ДонНУ.

***Распределение баллов, которые могут получить студенты
в процессе изучения дисциплины***

Во время самостоятельной работы студенты готовятся к занятиям: прорабатывают теоретический материал, выполняют практические задания. Основная часть баллов зарабатывается во время проведения самостоятельных, контрольных работ по практическим навыкам, модульных контрольных работ по проверке теоретических знаний и умений. За работу в аудитории, качественное выполнение домашних заданий возможно начисление бонусных баллов. В конце семестра возможно проведение бонусной контрольной работы по практике, задания к которой готовит преподаватель, выставляющий оценку за изучение дисциплины.

| | | |
|--|--|---------------------|
| Самостоятельные и контрольные работы по практике | Модульные контрольные работы по теории | Всего |
| Максимум 50 баллов | Максимум 50 баллов | Максимум 100 баллов |

Шкала соответствия баллов национальной шкале

| Оценка по шкале ECTS | Оценка по 100-балльной шкале | Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет) | Оценка по государственной шкале (зачет) |
|----------------------|------------------------------|--|---|
| A | 90-100 | 5 (отлично) | зачтено |
| B | 80-89 | 4 (хорошо) | зачтено |
| C | 75-79 | 4 (хорошо) | зачтено |
| D | 70-74 | 3 (удовлетворительно) | зачтено |
| E | 60-69 | 3 (удовлетворительно) | зачтено |
| FX | 35-59 | 2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи | не зачтено |
| F | 0-34 | 2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов | не зачтено |

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные и лабораторные занятия проводятся в аудитории, оснащенной доской и комплектами мебели.

12. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

| № п/п | Наименование | Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ | Наличие электронной версии в ЭБС |
|----------------------------------|---|---------------------------------------|----------------------------------|
| Основная литература | | | |
| 1. | Кудрявцев, Лев Д. Курс математического анализа: В 3 т.: [Учеб. для физ.-мат. и инж.-физ. специальностей вузов]. Т. 1,2,3 / Л. Д. Кудрявцев. - 2. изд. - М.: Высш. шк., 1988. | 80+92+112 | - |
| 2. | Сборник задач по математическому анализу: [Учеб. пособие для инж.-техн. специальностей вузов]. Т. 1,2,3 / Л. Д. Кудрявцев, А. Д. Кутасов, В. И. Чехлов, М. И. Шабунин; Под ред. Л. Д. Кудрявцева. - М.: Наука, 1984-2003. | 55+201+96 | - |
| Дополнительная литература | | | |
| 3. | Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа: Учебник для механ.-мат. фак. гос. ун-тов и учеб. пособие для физ.-мат. фак. пед. ин-тов: В 2 т. / Г. М. Фихтенгольц. - 5. изд. - М.: Наука, 1968. | 109+101 | - |
| 4. | Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учеб. пособие для вузов / Б. П. Демидович. - М.: АСТ: Астрель, [2009]. - 558 с. | 173 | - |
| 5. | Машаров, П. А. Введение в анализ [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / П. А. Машаров; - Донецк: [ДонНУ], 2017. | - | + |
| 6. | Завдання розрахункової роботи 1 з математичного аналізу: (для студ. спец. 6.0801) / уклад. П. А. Машаров; Донец. нац. ун-т. - Донецьк: ДонНУ, 2006. - 42 с. | 39 | - |

13. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

Конспект лекций, тексты индивидуальных заданий, книги и методические указания в электронном виде находятся по ссылке:

<https://drive.google.com/folderview?id=0Bz84M0CUwqC8MUxwbE9uRHAwYmc&usp=sharing>

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений с изменениями (без изменений) на 20_____ год.

Протокол заседания кафедры № ____ от «____» _____ 20____.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений с изменениями (без изменений) на 20_____ год.

Протокол заседания кафедры № ____ от «____» _____ 20____.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений с изменениями (без изменений) на 20_____ год.

Протокол заседания кафедры № ____ от «____» _____ 20____.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений с изменениями (без изменений) на 20_____ год.

Протокол заседания кафедры № ____ от «____» _____ 20____.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений с изменениями (без изменений) на 20_____ год.

Протокол заседания кафедры № ____ от «____» _____ 20____.

Зав. кафедрой _____