

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра математического анализа и дифференциальных уравнений



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа

22 апреля 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ II»

| | |
|----------------------------|---|
| Направление подготовки: | 01.03.02 Прикладная математика и информатика |
| Образовательная программа: | бакалавриат |
| Квалификация: | Академический бакалавр |
| Форма обучения: | <u>очная, очно-заочная, заочная, в том 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 II» составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от 04 апреля 2016 г. № 280;

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 01.03.02 Прикладная математика и информатика, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Доцент кафедры математического анализа
и дифференциальных уравнений

П.А. Машаров

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 II» относится к базовой части профессионального блока. Для освоения данной дисциплины студент должен обладать знаниями, владеть методами элементарной и высшей математики в рамках указанных ниже дисциплин.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин:

- Математический анализ I;
- Алгебра и начала анализа курса средней школы;
- Геометрия средней школы

и формирует основу для освоения дисциплин:

- Математический анализ III;
- Дифференциальные уравнения;
- Комплексный анализ;
- Теория вероятностей и математическая статистика;
- Уравнения математической физики;
- Методы оптимизации;
- Численные методы.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

| <i>Характеристика учебной дисциплины</i> | | | | |
|--|--|-------------|------------------------|-------------|
| Направление подготовки | 01.03.02 Прикладная математика и информатика | | | |
| Профиль | | | | |
| Образовательная программа | бакалавриат | | | |
| Квалификация | Академический бакалавр | | | |
| Количество содержательных модулей | 1 | | | |
| Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы | Профессиональный блок, базовая часть | | | |
| Формы контроля (МК, экзамен, зачет) | модульный контроль и экзамен во 2 семестре | | | |
| Показатели | очная форма обучения | | заочная форма обучения | |
| | нормат. срок | ускор. срок | нормат. срок | ускор. срок |
| Количество зачетных единиц (кредитов) | 4 | 4 | | |
| Год подготовки | 1 | 1 | | |
| Семестр | 2 | 2 | | |
| Количество часов | 144 | 144 | | |
| - лекционных | 32 | 32 | | |
| - практических, семинарских | - | - | | |
| - лабораторных | 48 | 48 | | |
| - самостоятельной работы | 64 | 64 | | |
| в т.ч. индивидуальное задание | - | - | | |
| Недельное количество часов, | 9 | 9 | | |
| в т.ч. аудиторных | 5 | 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.

Студент, успешно освоивший дисциплину, должен знать основные теоретические положения (определения понятий, формулировки утверждений), методы доказательства и решения задач, уметь доказывать некоторые утверждения курса, решать стандартные задачи по изученным темам, проводить рассуждения с применением полученных знаний и умений.

Требования к результатам освоения дисциплины. Процесс изучения дисциплины «Математический анализ II» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО ДНР по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика:

а) общекультурных (ОК): способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5); 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 прикладной математикой и информатикой (ОПК-1); способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2); способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4);

в) профессиональных (ПК): способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2); способностью составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы (ПК-9).

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;
- ✓ 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

В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельную работу студента.

| Порядковый номер и тема | Краткое содержание темы |
|--|--|
| Содержательный модуль 1 | |
| Тема 1. Неопределенный интеграл | Определение, свойства, таблица интегралов, методы интегрирования |
| Тема 2. Интеграл Римана | Определение, свойства, условия интегрируемости, вычисление, применение |
| Тема 3. Дифференциальное исчисление функций многих переменных | Топология R^n , предел, непрерывность, свойства непрерывных функций, производная по направлению, частные производные, дифференциал, градиент, производные и дифференциалы высших порядков и сложных функций, формула Тейлора, экстремум и условный экстремум, наибольшее и наименьшее значения, якобиан, теорема о неявной функции |

Тематический план

| Названия содержательных модулей и тем | Количество часов | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------|--------|--------------|--------------|------------------------|-------------|---------------------------|--------|--------------|--------------|------------------------|-------------|
| | Очная форма обучения | | | | | | | | | | | |
| | Нормативный срок обучения | | | | | | Сокращенный срок обучения | | | | | |
| | в т.ч. | | | | | | в т.ч. | | | | | |
| | всего | лекции | практические | лабораторные | самостоятельная работа | инд. работа | всего | лекции | практические | лабораторные | самостоятельная работа | инд. работа |
| Содержательный модуль 1 | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Неопределенный интеграл | 47 | 6 | | 18 | 23 | | 47 | 6 | | 18 | 23 | |
| Тема 2. Интеграл Римана | 38 | 10 | | 12 | 16 | | 38 | 10 | | 12 | 16 | |
| Тема 3. Дифференциальное исчисление функций многих переменных | 59 | 16 | | 18 | 25 | | 59 | 16 | | 18 | 25 | |
| Всего по модулю 1 и дисциплине | 144 | 32 | | 48 | 64 | | 144 | 32 | | 48 | 64 | |

Лекционные занятия предполагают овладение теоретическими основами дисциплины, лабораторные – для овладения методами решения примеров и задач.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение домашних заданий, подготовку к лабораторным занятиям, изучение учебно-методической литературы, составление конспектов.

Текущий контроль осуществляется путем написания самостоятельных и контрольных работ по решению практических заданий, модульных контрольных работ по проверке знаний теоретических положений (определений, теорем и их доказательств).

В учебном процессе применяются активные и интерактивные формы проведения занятий, внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. При проведении лекции-визуализации для обсуждения материала широко используются мультимедийные презентации, анимации. Также проводятся лекции проблемные, бинарные и с заранее запланированными ошибками.

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

Темы лекционных занятий

| <i>№ п/п</i> | <i>Название темы</i> | <i>Количество часов</i> |
|------------------|--|-----------------------------|
| 1. | Первообразная, неопределенный интеграл. | 2 |
| 2. | Методы интегрирования, таблица интегралов. | 2 |
| 3. | Интегрирование различных классов функций. | 2 |
| 4. | Интеграл Римана, критерий интегрируемости. | 2 |
| 5. | Свойства функций, интегрируемых по Риману. | 2 |
| 6. | Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления интеграла. | 2 |
| 7. | Применения интеграла Римана. | 2 |
| 8. | Несобственный интеграл по бесконечному промежутку. | 2 |
| 9. | Свойства пространства \mathbb{R}^m . Линейное, метрическое, нормированное, евклидово пространство. | 2 |
| 10. | Топология пространства \mathbb{R}^m . | 2 |
| 11. | Функции нескольких переменных, предел, непрерывность, свойства. | 2 |
| 12. | Производные по направлению, частные производные. | 2 |
| 13. | Дифференцируемость и дифференциал функции нескольких переменных. | 2 |
| 14. | Частные производные и дифференциалы старших порядков. | 2 |
| 15. | Формула Тейлора для функции нескольких переменных. | 2 |
| 16. | Экстремум и условный экстремум функции нескольких переменных. | 2 |
| | ВСЕГО | 32 |

Темы лабораторных занятий

| <i>№ п/п</i> | <i>Название темы</i> | <i>Количество часов</i> |
|------------------|---|-----------------------------|
| 1. | Техника интегрирования. Табличное интегрирование. | 2 |
| 2. | Метод занесения под знак дифференциала. | 4 |
| 3. | Метод интегрирования по частям. | 4 |
| 4. | Интегрирование при помощи замены переменной. | 2 |
| 5. | Интегрирование рациональных дробей. | 2 |
| 6. | Интегрирование иррациональностей. | 2 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| 7. | Интегрирование трансцендентных функций. | 2 |
| 8. | Вычисление определенного интеграла (занесение под знак дифференциала, интегрирование по частям). | 4 |
| 9. | Замена в интеграле Римана. | 2 |
| 10. | Вычисление площадей фигур, ограниченных кривыми, заданными в декартовой системе координат. | 2 |
| 11. | Вычисление площадей фигур при помощи полярной системы координат. | 2 |
| 12. | Вычисление объема тела вращения, длины дуги кривой. | 2 |
| 13. | Характеристика точек и множеств в \mathbb{R}^m . | 4 |
| 14. | Нахождение предела функции нескольких переменных. | 2 |
| 15. | Вычисление частных производных и дифференциала первого порядка. | 2 |
| 16. | Вычисление частных производных и дифференциала второго порядка. | 2 |
| 17. | Составление формулы Тейлора для функции нескольких переменных. | 2 |
| 18. | Исследование функции нескольких переменных на экстремум. | 2 |
| 19. | Исследование функции нескольких переменных на условный экстремум. | 2 |
| 20. | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции нескольких переменных на множестве. | 2 |
| | ВСЕГО | 48 |

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. | Техника интегрирования. Табличное интегрирование. | 3 |
| 2. | Метод занесения под знак дифференциала. | 4 |
| 3. | Метод интегрирования по частям. | 4 |
| 4. | Интегрирование при помощи замены переменной. | 3 |
| 5. | Интегрирование рациональных дробей. | 3 |
| 6. | Интегрирование иррациональностей. | 3 |
| 7. | Интегрирование трансцендентных функций. | 3 |
| 8. | Вычисление определенного интеграла (занесение под знак дифференциала, интегрирование по частям). | 4 |
| 9. | Замена в интеграле Римана. | 3 |
| 10. | Вычисление площадей фигур, ограниченных кривыми, заданными в декартовой системе координат. | 3 |
| 11. | Вычисление площадей фигур при помощи полярной системы координат. | 3 |
| 12. | Вычисление объема тела вращения, длины дуги кривой. | 3 |
| 13. | Характеристика точек и множеств в \mathbb{R}^m . | 4 |
| 14. | Нахождение предела функции нескольких переменных. | 3 |
| 15. | Вычисление частных производных и дифференциала первого порядка. | 3 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| 16. | Вычисление частных производных и дифференциала второго порядка. | 3 |
| 17. | Составление формулы Тейлора для функции нескольких переменных. | 3 |
| 18. | Исследование функции нескольких переменных на экстремум. | 3 |
| 19. | Исследование функции нескольких переменных на условный экстремум. | 3 |
| 20. | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции нескольких переменных на множестве. | 3 |
| | ВСЕГО | 64 |

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Теоретические вопросы.

Утверждения, помеченные жирным символом **Т**, изучаются с доказательствами.

1. Первообразная.
2. **Т**. Об общем виде первообразной.
3. Неопределенный интеграл.
4. **Т**. Интеграл дифференциала, производной, линейной комбинации, дифференциал и производная интеграла.
5. **Т**. Метод подстановки вычисления интеграла.
6. **Т**. Метод замены вычисления интеграла.
7. **Т**. Метод интегрирования по частям.
8. **Т**. Таблица интегралов.
9. Рациональная дробь.
10. Правильная рациональная дробь.
11. Два вида элементарных дробей и их интегрирование.
12. **Т**. Интегрирование рациональных дробей.
13. **Т**. Интегрирование иррациональностей вида $\int R\left(x, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{r_1}, \dots, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{r_m}\right) dx$.
14. **Т**. Интегрирование иррациональностей вида $\int R(x, \sqrt{ax^2 + bx + c}) dx$.
15. **Т**. Интегрирование иррациональностей вида $\int x^m(ax^n + b)^p dx$.
16. **Т**. Интегрирование тригонометрических функций.
17. Криволинейная трапеция.
18. Разбиение отрезка и диаметр разбиения.
19. Интегральная сумма $\sigma(f, \tau, \xi)$.
20. Интеграл Римана от функции f на отрезке $[a, b]$, класс $R[a, b]$.
21. **Т**. Связь ограниченности и интегрируемости.
22. Верхние и нижние суммы Дарбу.
23. Сравнение разбиений.
24. **Т**. Свойства разбиений (транзитивность и мелкость).
25. **Т**. Свойства сумм Дарбу (переход и сравнение).
26. Верхний и нижний интегралы.
27. **Т**. Критерий интегрируемости по Риману.
28. Колебание функции на множестве.
29. **Т**. Критерий интегрируемости в терминах колебаний.
30. **Т**. Связь непрерывности и интегрируемости.
31. **Т**. Связь монотонности и интегрируемости.
32. **Т**. Линейность интеграла Римана.
33. **Т**. Интегрируемость модуля.
34. **Т**. Интегрируемость произведения.
35. **Т**. Зависимость интеграла от значений функции в точках.

36. Т. Интегрируемость на подмножестве.
37. Т. Аддитивность интеграла.
38. Т. Формула Ньютона-Лейбница.
39. Т. Сравнение интегралов от различных функций.
40. Т. Оценки интегралов.
41. Т. Сравнение интеграла от функции с интегралом от модуля.
42. Т. Теорема о среднем для интеграла.
43. Интеграл с переменным верхним пределом.
44. Т. Дифференцируемость интеграла с переменным верхним пределом.
45. Т. Теорема о существовании первообразной.
46. Т. Методы замены и интегрирования по частям вычисления интеграла Римана.
47. Т. Вычисление площади криволинейной трапеции.
48. Правильная в направлении оси фигура.
49. Т. Вычисление площадей фигур, правильных в направлении осей.
50. Т. Вычисление площади криволинейного сектора.
51. Т. Вычисление объема тела по известным площадям поперечных сечений.
52. Т. Вычисление объема тела вращения.
53. Т. Вычисление длины кривой.
54. Интеграл по бесконечному промежутку.
55. Сходимость несобственного интеграла.
56. Т. Критерий сходимости интеграла по бесконечному промежутку от неотрицательной функции.
57. Т. Признак сравнения сходимости несобственного интеграла от неотрицательной функции.
58. Пространство \mathbb{R}^m , арифметические операции с векторами.
59. Линейное пространство.
60. Скалярное произведение и евклидово пространство.
61. Норма вектора и нормированное пространство.
62. Т. Неравенство Коши-Буняковского.
63. Т. Связь евклидова и линейного нормированного пространств.
64. Метрика и метрическое пространство.
65. Т. Связь линейного нормированного и метрического пространств.
66. Окрестность и проколота окрестность в метрическом пространстве.
67. Сходимость последовательности в метрическом пространстве.
68. Фундаментальность в метрическом пространстве.
69. Т. Критерий сходимости в \mathbb{R}^m .
70. Полное метрическое пространство.
71. Дополнение множества.
72. Внутренняя, внешняя, граничная точка множества.
73. Открытое множество в метрическом пространстве.
74. Замкнутое множество в метрическом пространстве.
75. Замыкание множества.
76. Т. Связь между открытыми и замкнутыми множествами.
77. Предельная точка множества.
78. Т. Критерий предельной точки в терминах последовательностей.
79. Т. Критерий замкнутости в терминах предельных точек.
80. Изолированная точка множества.
81. Ограниченное множество.
82. Т. Теорема Больцано-Вейерштрасса в \mathbb{R}^m .
83. Компактное множество.
84. Т. Критерий компактности в \mathbb{R}^m .
85. Предел функции по множеству.

86. Т. О пределе функции по подмножеству.
87. Непрерывность функции в точке.
88. Т. О сохранении знака.
89. Т. О непрерывности сложной функции.
90. Производная по направлению.
91. Частная производная.
92. Дифференцируемость функции многих переменных.
93. Градиент функции.
94. Т. Связь дифференцируемости и непрерывности функции многих переменных.
95. Т. Связь дифференцируемости и существования частных производных.
96. Т. Достаточное условие дифференцируемости функции многих переменных.
97. Дифференциал функции многих переменных.
98. Предел вектор-функции.
99. Непрерывность вектор-функции.
100. Равномерная непрерывность вектор-функции.
101. Дифференцируемость вектор-функции.
102. Дифференциал вектор-функции.
103. Т. Дифференцируемость линейной комбинации.
104. Т. Дифференцируемость суперпозиции функций многих переменных.
105. Т. Теоремы Вейерштрасса для функций многих переменных.
106. Т. Связь между непрерывностью и равномерной непрерывностью на компактном множестве.
107. Кривая в \mathbb{R}^m .
108. Линейно связное множество.
109. Выпуклое множество.
110. Т. О промежуточных значениях.
111. Частные производные высших порядков.
112. Т. О равенстве смешанных производных.
113. Дифференциалы высших порядков.
114. Т. Инвариантность формы первого дифференциала.
115. Т. Формула Тейлора.
116. Неявная функция.
117. Т. О возможности решения уравнений.
118. Т. Критерий компактности в терминах покрытий.
119. Точка экстремума для функции многих переменных.
120. Т. Необходимое условие локального экстремума.
121. Т. Достаточное условие локального экстремума.
122. Условный экстремум.
123. Т. Метод множителей Лагранжа.
124. Т. Уравнение касательной к кривой.
125. Т. Уравнение касательной плоскости к поверхности.

Практические умения описываются типами задач, которые должен уметь решать студент

1. Нахождение первообразных (все методы и типы).
2. Вычисление определенных интегралов.
3. Применение интегралов для вычисления площадей (в декартовой и полярной системах координат), объемов, длины дуги.
4. Характеристика точек и множеств.
5. Нахождение предела функции многих переменных.
6. Нахождение частных производных разных порядков.
7. Нахождение дифференциалов первого и второго порядка.
8. Составление формулы Тейлора.

9. Исследование на экстремум.
10. Исследование на условный экстремум.
11. Нахождение точных граней.
12. Составление уравнений касательной и нормали к кривой и поверхности.

8. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки: 01.03.02 *Прикладная математика и информатика*

Профиль:

Программа подготовки: *бакалавриат*

Семестр *Второй*

Учебная дисциплина *Математический анализ*

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА (часть II) ВАРИАНТ №1

1¹⁴₀₅ Понятия: 1. Первообразная. 2. Внутренняя точка множества. 3. Предел функции по множеству. Утв.: 4. И.д. $\int df$, и.п. $\int f'$, и.л.к. $\int \lambda f + \mu g$, д.и. $d \int f$, п.и. $(\int f)'$. 5. Оценки интегралов. 6. Достаточное условие дифференцируемости функции многих переменных. **С док-вами:** 7. Свойства сумм Дарбу (переход и сравнение). 8. Сравнение интегралов от различных функций. 9. Критерий компактности в \mathbb{R}^m .

Утверждено на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений, протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой
Преподаватель

Вит.В. Волчков
П.А. Машаров

Критерии оценивания модульного контроля

| <i>Номер части модульного контроля</i> | <i>Номера заданий</i> | <i>Количество баллов</i> |
|--|-----------------------|--------------------------|
| I | 1-5 | 2 |
| | 6,7 | 5 |
| II | 1-6 | 1,5 |
| | 7-9 | 7 |
| | Всего | 50 |

Образец заданий контрольной работы

- 1** $\frac{19}{05}$ **(1)** $\int \frac{2^x dx}{\sqrt{4^x - 9^x}}$. **(2)** $\int x \sin(2x) dx$. **(3)** $\int \frac{x^2 - x + 18}{(x+1)(x^2+4)} dx$.
(4) $S: y = \sqrt{3x+1}, y = 2/x, y = 1$. **(5)** $D(f)$
 (отк, зам, л-св, огр, вып; обл, комп, замкн.обл):
 $f = \sqrt{\frac{x+y-1}{y-2x+1}}$. **(6)** $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{4xy-3x^4}{x^2+y^2}$. **(7)** f_{xx}, f_{xy}, f_{yy}
 от $f(x; y) = g(u; v), u = 2x + 5y, v = x^2 - 3y$.
(8) Тейлор в $(1; 2)$: $f = \sqrt{3x+4y-2}$. **(9)** Экстремум $f = 5 - 2xy - x^2y - 3y^2$.

9. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Теоретические вопросы к экзамену

Экзамен по дисциплине является формой семестрового контроля знаний, он относится к промежуточной аттестацией, 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

Образовательный уровень — *Бакалавр*

Направление подготовки — *01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (Профили: Общий; Статистика)*

Форма обучения — *Очная. Семестр — Второй*

Учебная дисциплина — *Математический анализ*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Понятия: **1.** Первообразная. **2.** Интеграл с переменным верхним пределом. **3.** Дополнение множества. **4.** Предел функции по множеству.

Формулировки утверждений: **5.** Об общем виде первообразной. **6.** Зависимость интеграла от значений функции в точках. **7.** Вычисление объема тела по известным площадям поперечных сечений. **8.** Теорема Больцано–Вейерштрасса в \mathbb{R}^n .

Теоремы с доказательствами: **9.** О промежуточных значениях. **10.** Критерий интегрируемости по Риману.

Задачи:

11. Вычислите $\int x \cos(4x) dx$.

12. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = \sqrt{x}, y = \sqrt{4 - 3x}, y = 0.$$

13. Найдите d^2f , если $f(x, y) = \operatorname{arctg}(x/y)$.

14. Исследуйте на экстремум $f(x; y) = x^3 + 2y^3 - 3y^2 - 3x - 1$.

Утверждено на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений, протокол № 10 от 09 апреля 2020 года

Заведующий кафедрой

_____ Вит.В. Волчков

Экзаменатор

_____ П.А. Машаров

Критерии оценивания экзамена

| Номер задания | Количество баллов |
|----------------------|-----------------------------|
| 1-8 | 5 |
| 9-14 | 10 |
| Всего | 40 + 60 = 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 аудиториях, оснащенных 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. | Методичні вказівки та завдання до розрахункової роботи 2 з математичного аналізу : (для студ. 1 курсу спец. "Математика", 6.0801) / [уклад. В. В. Волчков, Н. П. Волčkova, П. А. Машаров] ; Донец. нац. ун-т. - Донецьк : ДонНУ, 2007. - 43 с. | 37 | - |

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 с изменениями (без изменений) на 20__ год.

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

Зав. кафедрой _____