

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра математического анализа и дифференциальных уравнений



ПРЕДПОДПИСАЮ:

профессор по научно-методической  
и учебной работе

Е.И. Скафа

«22» апреля 2020 г.

МП

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

Направление подготовки:	09.03.04 Программная инженерия
Профиль подготовки:	Программная инженерия
Образовательная программа:	бакалавриат
Квалификация:	Академический бакалавр
Форма обучения:	<u>очная, очно-заочная, заочная, в том числе с ускоренным сроком обучения</u>

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 09.03.04 Программная инженерия, утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР от 21 января 2016 г. № 33;

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 09.03.04 Программная инженерия, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Доцент кафедры математического анализа  
и дифференциальных уравнений



А.Ю. Иванов

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

Протокол № 11 от «02» 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 (3 семестр)» читаемая в третьем семестре относится к базовой части профессионального блока. Для освоения данной дисциплины студент должен обладать знаниями, владеть методами элементарной математики.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин:

- Алгебра и начала анализа курса средней школы;
- Математический анализ (первый и второй семестры);
- Геометрия средней школы

и формирует основу для освоения дисциплин:

- 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	09.03.04 Программная инженерия			
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 в 3 семестре			
Показатели	очная форма обучения		заочная форма обучения	
	нормат. срок	ускор. срок	нормат. срок	ускор. срок
Количество зачетных единиц (кредитов)	4	4	4	
Год подготовки	2	2	2	
Семестр	3	3	3	
Количество часов	144	144	144	
- лекционных	36	36	8	
- практических, семинарских	-	-	-	
- лабораторных	36	36	8	
- самостоятельной работы	72	72	128	
в т.ч. индивидуальное задание	-	-	-	
Недельное количество часов,	8	8		
в т.ч. аудиторных	4	4		

## 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 (3 семестр)» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО ДНР по данному направлению подготовки (профилю):

**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 работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6); 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); готовностью применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов (ОПК-3);

**в) профессиональных (ПК):** готовностью применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения (ПК-1); владением навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, систем управления базами данных и знаний, применения языков и методов формальных спецификаций (ПК-2); владением навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения (ПК-3); владением концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества (ПК-4); владением стандартами и моделями жизненного цикла (ПК-5); владением методами управления процессами разработки требований, оценки рисков, приобретения, проектирования, конструирования, тестирования, эволюции и сопровождения (ПК-7); способностью составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы (ПК-9); владением особенностями эволюционной деятельности как с технической точки зрения, так и с точки зрения бизнеса (работа с унаследованными системами, возвратное проектирование, реинжиниринг, миграция и рефакторинг) (ПК-11).

**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.

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.

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<b>Содержательный модуль 1</b>	
<b>Тема 1. Дифференциальное исчисление функций многих переменных</b>	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
<b>Тема 2. Кратные интегралы</b>	Определение, геометрическая интерпретация, свойства, вычисление, замена переменных
<b>Тема 3. Криволинейные интегралы</b>	Определения, свойства, вычисление, применения

### Тематический план

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов																	
	Очная форма обучения											Заочная форма обучения						
	Нормативный срок обучения						Ускоренный срок обучения					Нормативный срок обучения						
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельна я работа	индивидуальна я работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельна я работа	индивидуальна я работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельна я работа	индивидуальна я работа
	Содержательный модуль 1																	
Тема 1. Дифферен- циальное исчисление функций многих переменных	64	20		20	24		64	20		20	24		64	3		3	58	
Тема 2. Кратные интегралы	44	10		10	24		44	10		10	24		44	3		3	38	
Тема 3. Криволи- нейные интегралы	36	6		6	24		36	6		6	24		36	2		2	32	
Всего по модулю 1 и дисциплине	144	36		36	72		144	36		36	72		144	8		8	128	

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 комбинирующих проверку знаний теоретических положений (определений, теорем и их доказательств) и умений решать практические задания.

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**

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1.	Свойства пространства $\mathbb{R}^m$ . Линейное, метрическое, нормированное, евклидово пространство.	2
2.	Топология пространства $\mathbb{R}^m$ .	2
3.	Функции нескольких переменных, предел, непрерывность, свойства.	4
4.	Производные по направлению, частные производные.	2
5.	Дифференцируемость и дифференциал функции нескольких переменных.	2
6.	Частные производные и дифференциалы старших порядков.	2
7.	Формула Тейлора для функции нескольких переменных.	2
8.	Экстремум и условный экстремум функции нескольких переменных.	4
9.	Интеграл по брусу. Свойства интеграла по брусу. Теорема Фубини	2
10.	Интеграл по ограниченному множеству. Свойства интеграла по ограниченному множеству.	2
11.	Мера Жордана в $\mathbb{R}^m$ . Множества измеримые по Жордану.	2
12.	Замена переменных под знаком интеграла в $\mathbb{R}^m$	2
13.	Полярные, цилиндрические и сферические координаты.	2
14.	Спрямолинейные кривые и их свойства.	2
15.	Криволинейные интегралы 1-ого и 2-ого рода и их свойства.	2
16.	Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла 2-ого рода от формы пути интегрирования.	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>

## Темы лабораторных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1.	Характеристика точек и множеств в $\mathbb{R}^m$ .	4
2.	Нахождение предела функции нескольких переменных.	2
3.	Вычисление частных производных и дифференциала первого порядка.	2
4.	Вычисление частных производных и дифференциала второго порядка.	2
5.	Составление формулы Тейлора для функции нескольких переменных.	2
6.	Исследование функции нескольких переменных на экстремум.	2
7.	Исследование функции нескольких переменных на условный экстремум.	4
8.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции нескольких переменных на множестве.	2
9.	Построение и вычисление 2-ых интегралов	4
10.	Построение и вычисление 3-ых интегралов	2
11.	Замена переменных в 2-ом интеграле	2
12.	Замена переменных в 3-ом интеграле	2
13.	Вычисление криволинейных интегралов 1-ого рода	2
14.	Вычисление криволинейных интегралов 2-ого рода	2
15.	Связь кратных и криволинейных интегралов	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>

**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.	Характеристика точек и множеств в $\mathbb{R}^m$ .	3
2.	Нахождение предела функции нескольких переменных.	3
3.	Вычисление частных производных и дифференциала первого порядка.	3
4.	Вычисление частных производных и дифференциала второго порядка.	3
5.	Составление формулы Тейлора для функции нескольких переменных.	3
6.	Исследование функции нескольких переменных на экстремум.	3
7.	Исследование функции нескольких переменных на условный экстремум.	3
8.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции нескольких переменных на множестве.	3
9.	Построение и вычисление 2-ых интегралов	6
10.	Построение и вычисление 3-ых интегралов	6
11.	Замена переменных в 2-ом интеграле	6
12.	Замена переменных в 3-ом интеграле	6
13.	Вычисление криволинейных интегралов 1-ого рода	8
14.	Вычисление криволинейных интегралов 2-ого рода	8
15.	Связь кратных и криволинейных интегралов	8
	<b>ВСЕГО</b>	<b>72</b>



## 7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Теоретические вопросы.

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

1. Пространство  $\mathbb{R}^m$ , арифметические операции с векторами.
2. Линейное пространство.
3. Скалярное произведение и евклидово пространство.
4. Норма вектора и нормированное пространство.
5. **Т.** Неравенство Коши-Буняковского.
6. **Т.** Связь евклидова и линейного нормированного пространств.
7. Метрика и метрическое пространство.
8. **Т.** Связь линейного нормированного и метрического пространств.
9. Окрестность и проколота окрестность в метрическом пространстве.
10. Сходимость последовательности в метрическом пространстве.
11. Фундаментальность в метрическом пространстве.
12. **Т.** Критерий сходимости в  $\mathbb{R}^m$ .
13. Полное метрическое пространство.
14. Дополнение множества.
15. Внутренняя, внешняя, граничная точка множества.
16. Открытое множество в метрическом пространстве.
17. Замкнутое множество в метрическом пространстве.
18. Замыкание множества.
19. **Т.** Связь между открытыми и замкнутыми множествами.
20. Предельная точка множества.
21. **Т.** Критерий предельной точки в терминах последовательностей.
22. **Т.** Критерий замкнутости в терминах предельных точек.
23. Изолированная точка множества.
24. Ограниченное множество.
25. **Т.** Теорема Больцано-Вейерштрасса в  $\mathbb{R}^m$ .
26. Компактное множество.
27. **Т.** Критерий компактности в  $\mathbb{R}^m$ .
28. Предел функции по множеству.
29. **Т.** О пределе функции по подмножеству.
30. Непрерывность функции в точке.
31. **Т.** О сохранении знака.
32. **Т.** О непрерывности сложной функции.
33. Производная по направлению.
34. Частная производная.
35. Дифференцируемость функции многих переменных.
36. Градиент функции.
37. **Т.** Связь дифференцируемости и непрерывности функции многих переменных.
38. **Т.** Связь дифференцируемости и существования частных производных.
39. **Т.** Достаточное условие дифференцируемости функции многих переменных.
40. Дифференциал функции многих переменных.
41. Предел вектор-функции.
42. Непрерывность вектор-функции.
43. Равномерная непрерывность вектор-функции.
44. Дифференцируемость вектор-функции.
45. Дифференциал вектор-функции.
46. **Т.** Дифференцируемость линейной комбинации.
47. **Т.** Дифференцируемость суперпозиции функций многих переменных.
48. **Т.** Теоремы Вейерштрасса для функций многих переменных.

49. Т. Связь между непрерывностью и равномерной непрерывностью на компактном множестве.
50. Кривая в  $\mathbb{R}^m$ .
51. Линейно связное множество.
52. Выпуклое множество.
53. Т. О промежуточных значениях.
54. Частные производные высших порядков.
55. Т. О равенстве смешанных производных.
56. Дифференциалы высших порядков.
57. Т. Инвариантность формы первого дифференциала.
58. Т. Формула Тейлора.
59. Неявная функция.
60. Т. О возможности решения уравнений.
61. Т. Критерий компактности в терминах покрытий.
62. Точка экстремума для функции многих переменных.
63. Т. Необходимое условие локального экстремума.
64. Т. Достаточное условие локального экстремума.
65. Условный экстремум.
66. Т. Метод множителей Лагранжа.
67. Т. Уравнение касательной к кривой.
68. Т. Уравнение касательной плоскости к поверхности.
69. Интеграл по параллелепипеду, свойства, вычисление.
70. Интеграл по ограниченному множеству, свойства.
71. Вычисление интеграла по правильному множеству.
72. Множества меры нуль по Жордану и Лебегу, измеримые по Жордану множества.
73. Замена переменных в кратном интеграле Римана.
74. Спрямяемые кривые, естественная параметризация.
75. Криволинейный интеграл первого рода, свойства, вычисление.
76. Криволинейный интеграл второго рода, свойства, вычисление.
77. Формула Грина, независимость от формы пути интегрирования.
78. Площади в  $\mathbb{R}^3$ , их ориентация.
79. Поверхностные интегралы первого и второго рода, вычисление, применение.
80. Формулы Гаусса-Остроградского, Стокса.
81. Элементы теории поля.
- 82.

Практические умения описываются типами задач, которые должен уметь решать студент

1. Характеристика точек и множеств.
2. Нахождение предела функции многих переменных.
3. Нахождение частных производных разных порядков.
4. Нахождение дифференциалов первого и второго порядка.
5. Составление формулы Тейлора.
6. Исследование на экстремум.
7. Исследование на условный экстремум.
8. Нахождение точных граней.
9. Составление уравнений касательной и нормали к кривой и поверхности.
10. Построение и вычисление 2-ых интегралов
11. Построение и вычисление 3-ых интегралов
12. Переход к сферическим, цилиндрическим и полярным координатам
13. Вычисление криволинейных интегралов 1-ого рода
14. Вычисление криволинейных интегралов 2-ого рода
15. Применять формулу Грина

## 8. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

### ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки: 09.03.04 **Программная инженерия**  
 Профиль: **Программная инженерия**  
 Программа подготовки: **бакалавриат**  
 Семестр: **Третий**  
 Учебная дисциплина: **Математический анализ**

### МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА (Часть 3)

#### ВАРИАНТ №1

- 1) граничная точка множества
- 2) матрица Якоби и Якобиан
- 3) точка локального максимума/минимума
- 4) определение предела функции в точки
- 5) Вычислить дифференциал второго порядка функции  $f(x, y) = \sin x + \sin y + \sin(x + y)$
- 6) Исследовать на экстремум функцию  $f(x, y) = e^x(2x + y^2)$
- 7) Исследовать на непрерывность  $f(x, y) = \begin{cases} \frac{x^4 - y^4}{x^4 + y^4}, & x^2 + y^2 \neq 0 \\ 0, & x^2 + y^2 = 0 \end{cases}$

Утверждено на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой  
 Преподаватель

Вит.В. Волчков  
 А.Ю. Иванов

#### Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номера заданий</i>	<i>Количество баллов</i>
1-4	2
5-7	4
<b>Всего</b>	<b>20</b>

## 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.

**ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**Факультет математики и информационных технологий**

Образовательно-квалификационный уровень – Бакалавр

Направление подготовки — 09.03.04 программная инженерия

Семестр – третий

Учебная дисциплина – Математический анализ

**Экзаменационный билет № 1**

**Определения и формулировки:**

1) определение граничной точки; 2) частная производная функции по направлению; 3) критерий Сильвестра; 4) Поточечная и равномерная сходимость функциональной последовательности; 5) внутренняя мера, внешняя мера; 6) формула Грина

**Сформулируйте и докажите утверждение:**

7) теорема Фубини

**Практическая часть:**

8) Исследовать на экстремум функцию  
 $f(x, y) = x^2 + y^2 + xy - 4x - 5y$

9) Найти работу силы  $F(x, y) = x^3\vec{i} - y^3\vec{j}$  при перемещении вдоль линии  $L: x^2 + y^2 = 4, (y \geq 0)$  от точки  $M(2; 0)$  до  $N(0; 2)$

10) Найти площадь фигуры ограниченной линиями:  
 $x^2 + y^2 - 2x = 0, x^2 + y^2 - 2y = 0$

11) Вычислить  $\iiint_V \frac{z dx dy dz}{x^2 + y^2}$ , если тело  $V$  ограничено

поверхностями  $z = 0, x = 0, y = x, y = 2$  и конусом  $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ ;

Утверждено на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений

**Критерии оценивания экзамена**

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1-6	4
7	16
8-11	15
<b>Всего</b>	<b>100 баллов</b>

**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 работ по практическим навыкам, модульных контрольных работ по проверке теоретических и практических 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	<b>Всего</b>
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)
<b>A</b>	90-100	5 (отлично)	зачтено
<b>B</b>	80-89	4 (хорошо)	зачтено
<b>C</b>	75-79	4 (хорошо)	зачтено
<b>D</b>	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>E</b>	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>FX</b>	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
<b>F</b>	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
<i>Основная литература</i>			
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	-
<i>Дополнительная литература</i>			
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.	-	+

## 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 с изменениями (без изменений) на 20\_\_ год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 20\_\_ год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_