

Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
учреждения образования «Полоцкий  
государственный университет»



Ю.П. Голубев

« 20 » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Регистрационный № УД- 155/21 /уч

**МОДУЛЬ «МАТЕМАТИКА»**

**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности  
**1-28 01 02 «Электронный маркетинг»**

Учебная программа составлена на основе учебного плана по специальности 1-28 01 02 «Электронный маркетинг». Регистрационный 12-21/уч.ФЭФ от 01.07.2021

**СОСТАВИТЕЛИ:**

МАТЕЛЕНОК АНАСТАСИЯ ПЕТРОВНА, доцент кафедры математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет», кандидат педагогических наук, доцент

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Анна Владимировна Капуста, доцент кафедры аналитической экономики и эконометрики экономического факультета учреждения образования «Белорусский государственный университет», кандидат физико-математических наук, доцент

Сергей Ананьевич Вабищевич, доцент кафедры физики учреждения образования «Полоцкий государственный университет», кандидат физико-математических наук, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет»  
(протокол № 8 от 31.08. 2021 г.);

Методической комиссией финансово-экономического факультета учреждения образования «Полоцкий государственный университет»  
(протокол № 8 от 24.09. 2021 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Полоцкий государственный университет»  
(протокол № 1 от 30.09.2021 г.)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа для специальности 1-28 01 02 «Электронный маркетинг» составлена в соответствии с требованиями учебного плана.

Целью учебной дисциплины: подготовка специалиста с развитым логическим и алгоритмическим мышлением, владеющего основными методами исследования и решения математических задач и способного самостоятельно расширять математические знания и проводить постановку и математический анализ прикладных задач.

Задачи учебной дисциплины:

- систематизированное и полное изложение основных понятий и методов математического анализа;
- формирование у студентов навыков приложения методов математического анализа к решению задач нематематических учебных дисциплин;
- содействие развитию научного мировоззрения у студентов.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

*знать:*

- основные положения математического анализа функций одной и нескольких переменных;
- комплексные числа, элементы теории функций комплексной переменной;
- основы теории рядов и обыкновенных дифференциальных уравнений;

*уметь:*

- дифференцировать и интегрировать функции;
- решать простейшие дифференциальные уравнения, интегрируемые в квадратурах;
- разлагать функции в степенные ряды;
- применять операции дифференциального и интегрального исчисления для решения конкретных задач;

*владеть:*

- методами аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений;
- навыками творческого аналитического мышления.

Подготовка специалиста при обучении математическому анализу должна обеспечивать формирование следующих компетенций:

УК-12. Владеть навыками творческого аналитического мышления.

БПК-2. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления, аппарат теории степенных и функциональных рядов при построении и исследовании математических моделей прикладных задач.

Программа определяет основное содержание разделов и тем учебной дисциплины, которые подлежат изучению.

Последовательность их изложения и распределения по семестрам разрабатывается на кафедре высшей математики учреждения образования «Полоцкий государственный университет», исходя из задач своевременного математического обеспечения общенаучных, общеинженерных и специальных дисциплин, сохранения логической стройности и завершенности самих математических разделов. При выборе цели – ознакомить студентов с максимальным числом математических понятий и методов или выработать у них твердые навыки исследования и решения определенного круга задач.

Учебная дисциплина «Математический анализ» является базой для таких учебных дисциплин, как «Дискретная математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математические методы и модели принятия маркетинговых решений».

Форма получения образования – дневная.

В соответствии с учебным планом на изучение учебной дисциплины отводится:

семестр изучения	1	2	всего
количество учебных часов	108	216	324
количество аудиторных часов	68	108	176
из них:			
лекции, часов	34	48	82
практические занятия, часов	34	60	64
самостоятельная работа, часов	40	108	148
форма текущей аттестации	зачет	экзамен	-
трудоемкость, з.е.	3	6	9

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

## 1 семестр

### Тема 1. ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА. МНОГОЧЛЕНЫ

1.1. Множества и операции над ними. Числовые множества. Ограниченные и неограниченные множества. Окрестность точки. Понятие функции. Способы задания функции. График функции. Обратная функция. Элементарные функции. Логические символы. Метод математической индукции. Бином Ньютона.

1.2. Числовая последовательность и ее предел. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Виды неопределенностей. Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса. Число  $e$ .

1.3. Предел функции в точке (по Коши и по Гейне) и на бесконечности. Односторонние пределы функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.

1.4. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функций и их классификация. Непрерывность элементарных функций. Замечательные пределы.

1.5. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Символы « $o$ » и « $O$ ». Эквивалентные функции, их применение к вычислению пределов функций.

1.6. Функции, непрерывные на отрезке, и их свойства: теоремы Вейерштрасса, теорема Коши о прохождении функции через нуль, теорема Коши о промежуточном значении.

1.7. Комплексные числа и действия над ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел. Формулы Муавра и Эйлера. Извлечение корня из комплексного числа. Свойства комплексно-сопряженных выражений.

1.8. Многочлены и их делимость. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на множители. Критерий тождественности двух многочленов.

### Тема 2. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

2.1. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Односторонние производные. Уравнения касательной и нормали к кривой. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные элементарных функций. Логарифмическое дифференцирование.

2.2. Дифференцируемость функций в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл и применение в приближенных вычислениях. Инвариантность формы дифференциала.

2.3. Производные высших порядков. Формула Лейбница. Дифференциалы высших порядков.

2.4. Дифференцирование параметрически заданных функций. Дифференцирование функций, заданных неявно.

2.5. Локальный экстремум функции. Теорема Ферма. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши.

2.6. Правила Лопиталя и их применение для раскрытия неопределенностей.

2.7. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и Лагранжа. Формула Маклорена. Основные разложения по формуле Маклорена. Приложения формулы Тейлора.

2.8. Признаки возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке. Выпуклость и точки перегиба. Достаточное условие выпуклости. Необходимое условие перегиба. Достаточные условия перегиба. Вертикальные и наклонные асимптоты графика функции.

2.9. Общая схема исследования поведения функции и построение графика функции.

### Тема 3. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

3.1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Методы вычисления неопределенных интегралов: непосредственное интегрирование, подстановкой (замена переменной), введение множителя под знак дифференциала, интегрирование по частям.

3.2. Рациональные функции. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей. Методы нахождения коэффициентов разложения. Интегрирование рациональных функций, некоторых иррациональных и тригонометрических выражений.

3.3. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства.

3.4. Интеграл с переменным верхним пределом и его дифференцирование. Формула Ньютона-Лейбница.

3.5. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Интеграл от периодических, четных и нечетных функций.

3.6. Геометрические приложения определенных интегралов: вычисление площадей плоских фигур, объемов тел, длин дуг.

3.7. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Исследование на сходимость: признаки сравнения для интегралов от неотрицательных функций. Абсолютная и условная сходимость. Главное значение.

#### Тема 4. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ

4.1. Множества точек евклидова пространства. Связные и ограниченные множества. Понятие функции многих переменных (ФМП). Линии и поверхности уровня ФМП. Предел ФМП в точке, его свойства. Повторные пределы. Непрерывность ФМП в точке.

4.2. Частные производные и дифференцируемость ФМП. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Полный дифференциал и его связь с частными производными. Дифференцирование сложных функций. Инвариантность формы дифференциала.

4.3. Понятие неявной функции, ее существование и дифференцирование.

4.4. Производная по направлению. Градиент функции и его смысл. Геометрический смысл дифференциала функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

4.5. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных второго порядка. Дифференциалы высших порядков.

4.6. Формула Тейлора для ФМП.

4.7. Понятие локального экстремума ФМП. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.

4.8. Условный экстремум ФМП. Метод множителей Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной ФМП в замкнутой области.

#### Тема 5. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ

5.1. Определение двойного интеграла, его свойства, геометрические и физические приложения. Вычисление двойных интегралов в декартовой системе координат. Изменение порядка интегрирования в двойном интеграле.

5.2. Задачи, приводящие к криволинейному интегралу 1-го рода. Свойства и вычисление криволинейных интегралов 1-го рода.

5.3. Криволинейный интеграл 2-го рода, его механический смысл. Свойства и вычисление криволинейных интегралов 2-го рода.

5.4. Формула Грина. Независимость криволинейных интегралов 2-го рода от пути интегрирования. Восстановление функции по ее полному дифференциалу.

#### Тема 6. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ

6.1. Основные понятия теории дифференциальных уравнений (ДУ). ДУ 1-го порядка, задача Коши. Общее и частное решение ДУ.

6.2. Основные классы ДУ 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах.

6.3. Основные понятия о ДУ высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.

6.4. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков и свойства их решений. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

6.5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения, принцип суперпозиции решений. Метод вариации произвольных постоянных. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

## Тема 7. ЧИСЛОВЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЯДЫ

7.1. Числовой ряд и его сумма. Действия над рядами. Простейшие свойства числовых рядов. Необходимое условие сходимости ряда.

7.2. Признаки сходимости знакоположительных числовых рядов: интегральный признак, признаки сравнения, признаки Даламбера и Коши. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница. Оценка остатка ряда. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость.

7.3. Функциональные ряды, область сходимости и сумма ряда. Равномерная сходимость функциональных рядов. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости. Свойства равномерно сходящихся функциональных рядов: теоремы о непрерывности суммы, о почленном дифференцировании и почленном интегрировании.

7.4. Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус, интервал и область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.

7.5. Ряды Тейлора. Достаточные условия представления функции рядом Тейлора. Разложение основных функций в ряд Маклорена. Применение рядов Тейлора в приближенных вычислениях. Приложение степенных рядов к решению дифференциальных уравнений и вычислению определенных интегралов.



**Учебно-методическая карта учебной дисциплины “Математический анализ”  
Дневная форма получения высшего образования**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы.	Количество аудиторных часов					Литература	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемой самостоятельной работой студента		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1 семестр</b>								
	<b>Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ.</b>	<b>16</b>	<b>16</b>					
Тема 1.1	Множества и операции над ними. Числовые множества. Ограниченные и неограниченные множества. Окрестность точки. Понятие функции. Способы задания функции. График функции. Обратная функция. Элементарные функции. Логические символы. Метод математической индукции. Бином Ньютона.	2					[1] с. 27-34	
	Множества и операции над ними. Числовые множества. Ограниченные и неограниченные множества. Окрестность точки. Понятие функции. Способы задания функции. График функции. Обратная функция. Элементарные функции. Логические символы. Метод математической индукции. Бином Ньютона.		2				[1] с. 27-34	УО,
Тема 1.2	Числовая последовательность и ее предел. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Виды неопределенностей. Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса. Число $e$ .	2					[1] с. 61-65	УО,
	Числовая последовательность и ее предел. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Виды неопределенностей. Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса. Число $e$ .		2				[1] с. 61-65	УО

Тема 1.3	Предел функции в точке (по Коши и по Гейне) и на бесконечности. Односторонние пределы функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.	2					[1] с. 65-70	УО
	Предел функции в точке (по Коши и по Гейне) и на бесконечности. Односторонние пределы функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.		2				[1] с. 65-70	ПДЗ,
Тема 1.4	Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функций и их классификация. Непрерывность элементарных функций. Замечательные пределы.	2					[1] с. 65-70	УО
	Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функций и их классификация. Непрерывность элементарных функций. Замечательные пределы.		2				[1] с. 65-70	УО
Тема 1.5	Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Символы « $o$ » и « $O$ ». Эквивалентные функции, их применение к вычислению пределов функций.	2					[1] с. 65-70	МСП
	Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Символы « $o$ » и « $O$ ». Эквивалентные функции, их применение к вычислению пределов функций.		2				[1] с. 65-70	УО
Тема 1.6	Функции, непрерывные на отрезке, и их свойства: теоремы Вейерштрасса, теорема Коши о прохождении функции через нуль, теорема Коши о промежуточном значении	2					[1] с. 52-54	СКТ
	Функции, непрерывные на отрезке, и их свойства: теоремы Вейерштрасса, теорема Коши о прохождении функции через нуль, теорема Коши о промежуточном значении		2				[1] с. 27-34	ПДЗ
Тема 1.7	Комплексные числа и действия над ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел. Формулы Муавра и Эйлера. Извлечение корня из комплексного числа. Свойства комплексно-сопряженных выражений.	2					[1] с. 61-65	УО,

	Комплексные числа и действия над ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел. Формулы Муавра и Эйлера. Извлечение корня из комплексного числа. Свойства комплексно-сопряженных выражений.		2				[1] с. 61-65	УО,
Тема 1.8	Многочлены и их делимость. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на множители. Критерий тождественности двух многочленов	2					[1] с. 70-90	УО
	Многочлены и их делимость. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на множители. Критерий тождественности двух многочленов		2				[1] с. 70-90	УО
	<b>Раздел 2. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ</b>	<b>20</b>	<b>18</b>					
Тема 2.1	Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Односторонние производные. Уравнения касательной и нормали к кривой. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные элементарных функций. Логарифмическое дифференцирование.	2					[2] с. 54-62	УО
	Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Односторонние производные. Уравнения касательной и нормали к кривой. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные элементарных функций. Логарифмическое дифференцирование.		2				[2] с. 54-62	РКР*
Тема 2.2	Дифференцируемость функций в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл и применение в приближенных вычислениях. Инвариантность формы дифференциала.	2					[2] с. 54-62	ЛПР
	Дифференцируемость функций в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл и применение в приближенных вычислениях. Инвариантность формы дифференциала.		2				[2] с. 54-62	ПДЗ
Тема 2.3	Производные высших порядков. Формула Лейбница. Дифференциалы высших порядков.	2					[2] с. 29-37, 68-82	МСР

	Производные высших порядков. Формула Лейбница. Дифференциалы высших порядков.		2				[2] с. 29-37, 68-82	ПДЗ
Тема 2.4	Дифференцирование параметрически заданных функций. Дифференцирование функций, заданных неявно.	2					[2] с. 29-37, 68-82	ЛПР
	Дифференцирование параметрически заданных функций. Дифференцирование функций, заданных неявно.		2				[2] с. 29-37, 68-82	ИДЗ
Тема 2.5	Локальный экстремум функции. Теорема Ферма. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши.	2					[2] с. 39-41, 81-86	МСР
	Локальный экстремум функции. Теорема Ферма. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши.		2				[2] с. 39-41, 81-86	МСР
Тема 2.6	Правила Лопиталю и их применение для раскрытия неопределенностей.	2					[2] с. 39-41, 81-86	ПДЗ
	Правила Лопиталю и их применение для раскрытия неопределенностей.		2				[2] с. 39-41, 81-86	МСР
Тема 2.7	Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и Лагранжа. Формула Маклорена. Основные разложения по формуле Маклорена. Приложения формулы Тейлора.	2					[2] с. 39-41, 81-86	МСР
	Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и Лагранжа. Формула Маклорена. Основные разложения по формуле Маклорена. Приложения формулы Тейлора.		2				[2] с. 29-37, 68-82	ЛПР

Тема 2.8	Признаки возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке. Выпуклость и точки перегиба. Достаточное условие выпуклости. Необходимое условие перегиба. Достаточные условия перегиба. Вертикальные и наклонные асимптоты графика функции.	2					[2] с.130-140,	ИДЗ
	Выпуклость и точки перегиба. Достаточное условие выпуклости. Необходимое условие перегиба. Достаточные условия перегиба. Вертикальные и наклонные асимптоты графика функции.	2					[2] с.130-140,	ПДЗ
	Признаки возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке. Выпуклость и точки перегиба. Достаточное условие выпуклости. Необходимое условие перегиба. Достаточные условия перегиба. Вертикальные и наклонные асимптоты графика функции.		2				[2] с. 39-41, 81-86	МСР
	Общая схема исследования поведения функции и построение графика функции.		2				[2] с. 39-41, 81-86	РКР*
	<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>34</b>					
<b>2 семестр</b>								
Тема 2.9	Общая схема исследования поведения функции и построение графика функции.	2					[2] с. 39-41, 81-86	МСР
	<b>Раздел 3. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ</b>	<b>14</b>	<b>20</b>					

Тема 3.1	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Методы вычисления неопределенных интегралов: непосредственное интегрирование, подстановкой (замена переменной), введение множителя под знак дифференциала, интегрирование по частям.	2					[2] с. 108-116	УО
	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Методы вычисления неопределенных интегралов: непосредственное интегрирование, подстановкой (замена переменной).		2				[2] с. 151-159	УО
	Методы вычисления неопределенных интегралов: введение множителя под знак дифференциала, интегрирование по частям.		2				[2] с. 151-159	ПДЗ
Тема 3.2	Рациональные функции. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей. Методы нахождения коэффициентов разложения. Интегрирование рациональных функций, некоторых иррациональных и тригонометрических выражений.	2					[2] с. 116-122, 160-161	СКТ
	Рациональные функции. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей. Методы нахождения коэффициентов разложения. Интегрирование рациональных функций, некоторых иррациональных и тригонометрических выражений.		2				[2] с. 151-159	ПДЗ
Тема 3.3	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства.	2					[2] с.124-129, 162-164	УО
	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства.		2				[2] с.124-129, 162-164	ПДЗ

Тема 3.4	Интеграл с переменным верхним пределом и его дифференцирование. Формула Ньютона-Лейбница.	2					[2] с.130-140,	МСП
	Интеграл с переменным верхним пределом и его дифференцирование. Формула Ньютона-Лейбница.		2				[2] с.130-140,	ПДЗ
Тема 3.5	Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Интеграл от периодических, четных и нечетных функций.	2					[2] 165-171	СКТ
	Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.		2				[2] 165-171	ПДЗ
	Интеграл от периодических, четных и нечетных функций.		2				[2] 165-171	
Тема 3.6	Геометрические приложения определенных интегралов: вычисление площадей плоских фигур, объемов тел, длин дуг.	2					[2] с. 116-122, 160-161	СКТ
	Геометрические приложения определенных интегралов: вычисление площадей плоских фигур, объемов тел, длин дуг.		2				[2] 165-171	ПДЗ
Тема 3.7	Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Исследование на сходимость: признаки сравнения для интегралов от неотрицательных функций. Абсолютная и условная сходимость. Главное значение.	2					[2] с.124-129, 162-164	УО
	Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.		2				[2] с.130-140,	РКР*
	Исследование на сходимость: признаки сравнения для интегралов от неотрицательных функций. Абсолютная и условная сходимость. Главное значение.		2				[2] с.130-140,	ПДЗм

	<b>Раздел 4. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ</b>	<b>10</b>	<b>8</b>					
Тема 4.1	Множества точек евклидова пространства. Связные и ограниченные множества. Понятие функции многих переменных (ФМП). Линии и поверхности уровня ФМП. Предел ФМП в точке, его свойства. Повторные пределы. Непрерывность ФМП в точке.	2					[2] с.130-140,	ПДЗ
Тема 4.2	Частные производные и дифференцируемость ФМП. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Полный дифференциал и его связь с частными производными. Дифференцирование сложных функций. Инвариантность формы дифференциала.	2					[2] 165-171	СКТ
Тема 4.3	Понятие неявной функции, ее существование и дифференцирование.		2				[2] с.130-140,	ПДЗ
Тема 4.4	Производная по направлению. Градиент функции и его смысл. Геометрический смысл дифференциала функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	2					[2] с. 116-122, 160-161	СКТ
	Производная по направлению. Градиент функции и его смысл. Геометрический смысл дифференциала функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.		2				[2] с.130-140,	ПДЗ
Тема 4.5	Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных второго порядка. Дифференциалы высших порядков.		2				[2] с.124-129, 162-164	УО
Тема 4.6	Формула Тейлора для ФМП.		2				[2] с.130-140,	ПДЗ



Тема 4.7	Понятие локального экстремума ФМП. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.	2					[2] с.130-140,	МСР
Тема 4.8	Условный экстремум ФМП. Метод множителей Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной ФМП в замкнутой области.	2					[2] с.130-140,	ПДЗ
	<b>Раздел 5. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ</b>	<b>6</b>	<b>6</b>					
Тема 5.1	Определение двойного интеграла, его свойства, геометрические и физические приложения. Вычисление двойных интегралов в декартовой системе координат. Изменение порядка интегрирования в двойном интеграле.	2					[2] с.130-140,	ПДЗ
	Вычисление двойных интегралов в декартовой системе координат. Изменение порядка интегрирования в двойном интеграле.		2				[2] с. 116-122, 160-161	СКТ
Тема 5.2	Задачи, приводящие к криволинейному интегралу 1-го рода. Свойства и вычисление криволинейных интегралов 1-го рода.	2					[2] с.130-140,	ПДЗ
Тема 5.3	Криволинейный интеграл 2-го рода, его механический смысл. Свойства и вычисление криволинейных интегралов 2-го рода.	2					[2] с.124-129, 162-164	УО
	Криволинейный интеграл 2-го рода, его механический смысл. Свойства и вычисление криволинейных интегралов 2-го рода.		2				[2] с.130-140,	ПДЗ

Тема 5.4	Формула Грина. Независимость криволинейных интегралов 2-го рода от пути интегрирования. Восстановление функции по ее полному дифференциалу		2				[2] с.130-140,	МСР
	<b>Раздел 6. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ</b>	<b>8</b>	<b>14</b>					
Тема 6.1	Основные понятия теории дифференциальных уравнений (ДУ). ДУ 1-го порядка, задача Коши. Общее и частное решение ДУ.	2					[2] 165-171	СКТ
	Основные понятия теории дифференциальных уравнений (ДУ). ДУ 1-го порядка, задача Коши. Общее и частное решение ДУ.		2				[2] с.130-140,	ПДЗ
Тема 6.2	Основные классы ДУ 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах.	2					[2] с. 116-122, 160-161	СКТ
	Основные классы ДУ 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах: с разделяющимися переменными, однородные.		2				[2] с.130-140,	ПДЗ
	Основные классы ДУ 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах: линейные, Бернулли, в полных дифференциалах.		2				[2] с.124-129, 162-164	ПДЗ
Тема 6.3	Основные понятия о ДУ высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.	2					[2] с.124-129, 162-164	УО
	Основные понятия о ДУ высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.		2				[2] с.130-140,	ПДЗ

Тема 6.4	Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков и свойства их решений. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.		2				[2] с.130-140,	МСР
Тема 6.5	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения, принцип суперпозиции решений. Метод вариации произвольных постоянных. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	2					[2] с.130-140,	ПДЗ
	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения, принцип суперпозиции решений. Метод вариации произвольных постоянных.		2				[2] с. 116-122, 160-161	РКР*
	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.		2				[2] с.124-129, 162-164	ПДЗ
	<b>Раздел 7. ЧИСЛОВЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЯДЫ</b>	<b>8</b>	<b>12</b>					
Тема 7.1	Числовой ряд и его сумма. Действия над рядами. Простейшие свойства числовых рядов. Необходимое условие сходимости ряда.	2					[2] с.124-129, 162-164	УО
	Числовой ряд и его сумма. Действия над рядами. Простейшие свойства числовых рядов. Необходимое условие сходимости ряда.		2				[2] с.130-140,	ПДЗ
Тема 7.2	Признаки сходимости знакоположительных числовых рядов: интегральный признак, признаки сравнения, признаки Даламбера и Коши. Знакопеременные ряды, признак Лейбница. Оценка остатка ряда. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость.	2					[2] с.130-140,	МСР

	Признаки сходимости знакоположительных числовых рядов: интегральный признак, признаки сравнения, признаки Даламбера и Коши. Знакопеременные ряды, признак Лейбница. Оценка остатка ряда. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость.		2				[2] 165-171	ПДЗ
Тема 7.3	Функциональные ряды, область сходимости и сумма ряда. Равномерная сходимость функциональных рядов. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости. Свойства равномерно сходящихся функциональных рядов: теоремы о непрерывности суммы, о почленном дифференцировании и почленном интегрировании.	2					[2] 165-171	СКТ
	Функциональные ряды, область сходимости и сумма ряда. Равномерная сходимость функциональных рядов. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости. Свойства равномерно сходящихся функциональных рядов: теоремы о непрерывности суммы, о почленном дифференцировании и почленном интегрировании.		2				[2] 165-171	ПДЗ
Тема 7.4	Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус, интервал и область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.	2					[2] с. 116-122, 160-161	СКТ
	Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус, интервал и область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.		2				[2] 165-171	ПДЗ
Тема 7.5	Ряды Тейлора. Достаточные условия представления функции рядом Тейлора. Разложение основных функций в ряд Маклорена.		2				[2]  с.124-129, 162-164	УО
	Применение рядов Тейлора в приближенных вычислениях. Приложение степенных рядов к решению дифференциальных уравнений и вычислению определенных интегралов.		2				[2]  с.124-129, 162-164	
	<b>Итого</b>	<b>48</b>	<b>60</b>					
	<b>Всего</b>	<b>82</b>	<b>94</b>					

\* мероприятия промежуточного контроля

***Принятые сокращения:***

ИДЗ – индивидуальное домашнее задание

ЛПР – лекционная проверочная работа

МСР – мини-самостоятельная работа

ПДЗ – проверка домашнего задания

СКТ – самостоятельное конспектирование теоретического материала

УО – устный опрос, в том числе и экспресс-опрос;

РКР- рейтинговая контрольная работа.

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### ЛИТЕРАТУРА

#### Основная:

1. Высшая математика. Практикум: в двух частях: Часть 1. - 2020. - 329 с. учебное пособие / под редакцией С.А. Самалы; [авторы: О.М. Матейко, Н.А. Дегтяренко, В.И. Яшкин, Н.С. Коваленко и др.]. - Минск: РИВШ, 2020. -
2. Альсевич, Л.А. Математический анализ. Последовательности и функции: практикум. - Минск: Вышэйшая школа, 2019. - 326 с.
3. Математический анализ. Ряды и несобственные интегралы: учебное пособие. - Минск: Вышэйшая школа, 2015. - 388 с.
4. Индивидуальные задания по высшей математике : учебное пособие : в 4 частях. Часть 1 : Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной / под общей редакцией А.П. Рябушко. – 3-е издание, исправленное ; 4-е издание ; 5-е издание ; 6-е издание ; 7-е издание. – Минск : Вышэйшая школа, 2017. – 304 с.
5. Индивидуальные задания по высшей математике : учебник : в 4 ч. Ч. 2 : Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения / под ред. А.П. Рябушко. – 3-е изд., испр. – Минск : Выш. Шк, 2017. – 396 с.
6. Индивидуальные задания по высшей математике : учеб. пособие : в 4 ч. Ч. 3 : Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля / под общ. ред. А.П. Рябушко. – 4-е изд., испр. – Минск : Выш. Шк., 2017. – 367 с.

#### Дополнительная:

7. Элементы линейной алгебры. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной: учебн.-метод. комплекс для студ. Техн. Спец./ сост. И общ. ред. В.С.Вакульчик. – Новополоцк: ПГУ, 2007. – 352с.
8. Неопределенный интеграл: учеб.-метод. комплекс для студентов техн. Спец. / В.С. Вакульчик [и др.]; под общ. ред. В.С. Вакульчик. – Новополоцк: ПГУ, 2010. – 168 с.
9. Определенный интеграл/ Функции нескольких переменных: учеб.-метод. комплекс для студентов техн. Спец. / В.С. Вакульчик [и др.]; под общ. ред. В.С. Вакульчик, Ф.Ф. Яско. – Новополоцк: ПГУ, 2011. – 244 с.
10. Специальные главы высшей математики, ч. I.: учеб.-метод. комплекс для студентов техн. Спец./ В.С. Вакульчик [и др.]; под общ. ред. В.С. Вакульчик. – Новополоцк: ПГУ, 2013. – 136 с.
11. Специальные главы высшей математики: учеб.-метод. комплекс для студентов техн. Спец. / В.С. Вакульчик [и др.]; под общ. ред. В.С. Вакульчик., Яско Ф.Ф.– Новополоцк: ПГУ, 2017. В 2 ч. Ч.2.– 168 с.

12. Дифференциальные уравнения. Ряды: учеб.-метод. комплекс для студентов техн. Спец. / Ф.Ф. Яско. – Новополюк: ПГУ, 2008. – 324 с.

© 2019 Тугусова Е. В.

## ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

Microsoft Office Excel ver. 2003 и выше, MATHCAD 2000 PROFESSIONAL и выше, MAPLE 12 и выше, MATLAB 5 и выше.

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЧЕТА

1. Множества и операции над ними. Числовые множества. Ограниченные и неограниченные множества. Окрестность точки.

2. Понятие функции. Способы задания функции. График функции. Обратная функция. Элементарные функции. Логические символы. Метод математической индукции. Бином Ньютона.

3. Числовая последовательность и ее предел. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Свойства сходящихся последовательностей.

4. Виды неопределенностей. Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса. Число  $e$ .

5. Предел функции в точке (по Коши и по Гейне) и на бесконечности. Односторонние пределы функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.

6. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функций и их классификация. Непрерывность элементарных функций. Замечательные пределы.

7. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Символы « $o$ » и « $O$ ». Эквивалентные функции, их применение к вычислению пределов функций.

8. Функции, непрерывные на отрезке, и их свойства: теоремы Вейерштрасса, теорема Коши о прохождении функции через нуль, теорема Коши о промежуточном значении.

9. Комплексные числа и действия над ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел. Формулы Муавра и Эйлера. Извлечение корня из комплексного числа. Свойства комплексно-сопряженных выражений.

10. Многочлены и их делимость. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на множители. Критерий тождественности двух многочленов.

11. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Односторонние производные. Уравнения касательной и нормали к кривой. Основные правила дифференцирования.

12. Производная сложной и обратной функции. Производные элементарных функций. Логарифмическое дифференцирование.



13. Дифференцируемость функций в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл и применение в приближенных вычислениях. Инвариантность формы дифференциала.

14. Производные высших порядков. Формула Лейбница. Дифференциалы высших порядков.

15. Дифференцирование параметрически заданных функций. Дифференцирование функций, заданных неявно.

16. Локальный экстремум функции. Теорема Ферма. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши.

17. Правила Лопиталя и их применение для раскрытия неопределенностей.

18. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и Лагранжа. Формула Маклорена. Основные разложения по формуле Маклорена. Приложения формулы Тейлора.

19. Признаки возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке.

20. Выпуклость и точки перегиба. Достаточное условие выпуклости. Необходимое условие перегиба. Достаточные условия перегиба. Вертикальные и наклонные асимптоты графика функции.

21. Общая схема исследования поведения функции и построение графика функции.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА**

1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов.

2. Методы вычисления неопределенных интегралов: непосредственное интегрирование, подстановкой (замена переменной), введение множителя под знак дифференциала, интегрирование по частям.

3. Рациональные функции. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей. Методы нахождения коэффициентов разложения. Интегрирование рациональных функций, некоторых иррациональных и тригонометрических выражений.

4. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства.

5. Интеграл с переменным верхним пределом и его дифференцирование. Формула Ньютона-Лейбница.

6. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Интеграл от периодических, четных и нечетных функций.

7. Геометрические приложения определенных интегралов: вычисление площадей плоских фигур, объемов тел, длин дуг.

8. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Исследование на сходимость: признаки сходимости для интегралов от неотрицательных функций. Абсолютная и условная сходимость. Главное значение.

9. Множества точек евклидова пространства. Связные и ограниченные множества. Понятие функции многих переменных (ФМП).

10. Линии и поверхности уровня ФМП. Предел ФМП в точке, его свойства. Повторные пределы. Непрерывность ФМП в точке.

11. Частные производные и дифференцируемость ФМП. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости.

12. Полный дифференциал и его связь с частными производными. Дифференцирование сложных функций. Инвариантность формы дифференциала.

13. Понятие неявной функции, ее существование и дифференцирование.

14. Производная по направлению. Градиент функции и его смысл.

15. Геометрический смысл дифференциала функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

16. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных второго порядка. Дифференциалы высших порядков.

17. Формула Тейлора для ФМП.

18. Понятие локального экстремума ФМП. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.

19. Условный экстремум ФМП. Метод множителей Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной ФМП в замкнутой области.

20. Определение двойного интеграла, его свойства, геометрические и физические приложения.

21. Вычисление двойных интегралов в декартовой системе координат. Изменение порядка интегрирования в двойном интеграле.

22. Задачи, приводящие к криволинейному интегралу 1-го рода. Свойства и вычисление криволинейных интегралов 1-го рода.

23. Криволинейный интеграл 2-го рода, его механический смысл. Свойства и вычисление криволинейных интегралов 2-го рода.

24. Формула Грина. Независимость криволинейных интегралов 2-го рода от пути интегрирования. Восстановление функции по ее полному дифференциалу.

25. Основные понятия теории дифференциальных уравнений (ДУ). ДУ 1-го порядка, задача Коши. Общее и частное решение ДУ.

26. Основные классы ДУ 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах.

27. Основные понятия о ДУ высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.

28. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков и свойства их решений. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

29. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения, принцип суперпозиции решений. Метод вариации произвольных постоянных. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

30. Числовой ряд и его сумма. Действия над рядами. Простейшие свойства числовых рядов. Необходимое условие сходимости ряда.

31. Признаки сходимости знакоположительных числовых рядов: интегральный признак, признаки сравнения, признаки Даламбера и Коши.

32. Знакопеременные ряды, признак Лейбница. Оценка остатка ряда. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость.

33. Функциональные ряды, область сходимости и сумма ряда. Равномерная сходимость функциональных рядов.

34. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости. Свойства равномерно сходящихся функциональных рядов: теоремы о непрерывности суммы, о почленном дифференцировании и почленном интегрировании.

35. Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус, интервал и область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.

36. Ряды Тейлора. Достаточные условия представления функции рядом Тейлора. Разложение основных функций в ряд Маклорена.

37. Применение рядов Тейлора в приближенных вычислениях. Приложение степенных рядов к решению дифференциальных уравнений и вычислению определенных интегралов.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

*Цель самостоятельной работы студентов* – содействие усвоению в полном объеме содержания учебной дисциплины и формирование самостоятельности как личностной черты и важного профессионального качества, сущность которых состоит в умении систематизации, планирования и контроля собственной деятельности. Задача самостоятельной работы студентов – усвоение определенных стандартом знаний, умений и навыков по учебной дисциплине, закрепление и систематизация полученных знаний, их применение при выполнении практических заданий и творческих работ, а также выявление пробелов в системе знаний по предмету.

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения внеаудиторных контрольных работ с консультациями преподавателя;
- подготовка рефератов по темам, предложенных преподавателем, или выбранным индивидуально.

**Методы планирования и организации самостоятельной работы студентов**

- анализ учебной программы по учебной дисциплине «Математический анализ» с целью выделения тематических блоков для самостоятельной работы студентов;
- проработка баланса времени, необходимого для самостоятельной работы студентов с выделенными тематическими блоками;
- структурирование тематических заданий, ориентированных на формирование и развитие компетенций студентов в контексте самостоятельной работы.

**К содержанию самостоятельной работы студентов**, таким образом, относятся:

- обзор основной и дополнительной литературы с целью определения источников, рекомендуемых к использованию при самостоятельной работе;
- проблемный метод, систематизация и структурирование информации как определяющие инструменты студента в контексте его самостоятельной работы;
- стимулирование студентов к применению систем компьютерной алгебры (использование MATHCAD, MAPLE, MATLAB 5) и Microsoft Office Excel.

**Содержание самостоятельной работы студентов  
(дневная форма получения высшего образования)**

**1 семестр**

<b>Вид работы</b>	<b>Тематическое содержание</b>	<b>Используемые источники</b>	<b>К-во часов</b>
Углубленное изучение теоретической части учебной дисциплины	<p>Тема 1. ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА. МНОГОЧЛЕНЫ</p> <p>– Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий.</p> <p>– Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.</p> <p>– Подготовиться к контрольной работе</p>	1,8,11,12,14,16	10
	<p>Тема 2. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ</p> <p>– Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий.</p> <p>– Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.</p> <p>– Подготовиться к контрольной работе</p>	1,8,11,12,14,16	10
<b>Раздел 1</b>	<p><b>Рейтинговая контрольная работа №1.</b></p> <p>Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА. МНОГОЧЛЕНЫ</p> <p>- Обзор лекционных и практических занятий.</p> <p>- Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме.</p> <p>- - Задачи для самоконтроля.</p>	Конспект лекционных и практических занятий	4
<b>Раздел 2</b>	<p>Рейтинговая контрольная работа №2</p> <p>Тема 2. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ</p> <p>- Обзор лекционных и практических занятий.</p> <p>- Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме.</p> <p>- Задачи для самоконтроля.</p>	Конспект лекционных и практических занятий	4
	Подготовка к зачету	Конспект лекционных и практических занятий [1-10]	12
<b>Всего часов</b>			<b>40</b>

## 2 семестр

Вид работы	Тематическое содержание	Используемые источники	К-во часов
Углубленное изучение теоретической части учебной дисциплины	<p>Тема 3. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ</p> <p>– Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий.</p> <p>– Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.</p> <p>– Подготовиться к контрольной работе</p>	1,8,11,12,14,16	20
	<p>Тема 4. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ</p> <p>– Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий.</p> <p>– Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.</p> <p>– Подготовиться к контрольной работе</p>	1,8,11,12,14,16	15
	<p>Тема 5. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ</p> <p>– Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий.</p> <p>– Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.</p> <p>– Подготовиться к контрольной работе</p>		15
	<p>Тема 6. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ</p> <p>– Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий.</p> <p>– Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.</p> <p>Подготовиться к контрольной работе</p>		15
	<p>Тема 7. ЧИСЛОВЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЯДЫ</p> <p>– Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий.</p> <p>– Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.</p> <p>Подготовиться к контрольной работе</p>		15
Раздел 3	<p><b>Рейтинговая контрольная работа №1.</b></p> <p>Тема 3. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ</p> <p>- Обзор лекционных и практических занятий.</p> <p>- Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме.</p> <p>- - Задачи для самоконтроля.</p>	Конспект лекционных и практических занятий	4

<i>Раздел 6</i>	<p>Рейтинговая контрольная работа №2 Тема 6. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Обзор лекционных и практических занятий.</li> <li>- Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме.</li> <li>- Задачи для самоконтроля.</li> </ul>	Конспект лекционных и практических занятий	4
	Подготовка к экзамену	Конспект лекционных и практических занятий [1-10]	20
<b>Всего часов</b>			<b>108</b>

## КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

### Средства диагностики результатов учебной деятельности:

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- индивидуальное домашнее задание
- лекционная проверочная работа
- мини-самостоятельная работа
- проверка домашнего задания
- самостоятельное конспектирование теоретического материала
- устный опрос, в том числе и экспресс-опрос;
- рейтинговая контрольная работа.

### 1 СЕМЕСТР

Отметка промежуточного контроля ( $\Pi$ ) за 1 семестр определяется как среднеарифметическая величина по результатам мероприятий промежуточного контроля по формуле:

$$\Pi = (\Pi_1 + \Pi_2) / 2$$

Таблица 2. Составляющие отметки промежуточного контроля ( $\Pi$ ) по дисциплине

<i>мероприятия промежуточного контроля</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 1 (<math>\Pi_1</math>)</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 2 (<math>\Pi_2</math>)</i>
<b>Содержание мероприятия название раздела (модуля)</b>	Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА. МНОГОЧЛЕНЫ	Раздел 2. Тема 2. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ
<b>Задания</b>	Контрольное задание состоит из 5 задач	Контрольное задание состоит из 5 задач
<b>Отметка контрольных мероприятий (<math>\Pi_1, \Pi_2</math>)</b>	Каждый пункт оценивается в 2 балла	1 зад. – 2 балла 2 зад. – 2 балла 3 зад. – 1 балл 4 зад. – 2 балла 5 зад. – 3 балла

Текущая аттестация проводится в форме зачета.

$$\text{Итоговая оценка за семестр } I = \frac{\Pi + O}{2},$$

где  $I$  – итоговая отметка за семестр,

$O$  – отметка выставленная за ответ на зачете.

Зачет предполагает устный ответ студента по билету. Билет включает 1 теоретический вопрос (5 баллов), 1 практическое задание (5 баллов).



Если отметка за семестр  $I \geq 4$ , то студент получает отметку «зачтено».

## 2 СЕМЕСТР

Отметка промежуточного контроля (П) за 2 семестр определяется как среднеарифметическая величина по результатам мероприятий промежуточного контроля по формуле:

$$P = (P_1 + P_2) / 2$$

Таблица 2. Составляющие отметки промежуточного контроля (П) по дисциплине

мероприятия промежуточного контроля	Рейтинговая контрольная работа № 1 ( $P_1$ )	Рейтинговая контрольная работа № 2 ( $P_2$ )
Содержание мероприятия название раздела (модуля)	Раздел 3. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ	Раздел 6. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ
Задания	Контрольное задание состоит из 5 задач	Контрольное задание состоит из 5 задач
Отметка контрольных мероприятий ( $P_1, P_2$ )	Каждый пункт оценивается в 2 балла	Каждый пункт оценивается в 2 балла

Форма текущей аттестации – экзамен.

Итоговая отметка по учебной дисциплине (ИЭ) учитывает отметку по результатам промежуточного контроля (П) и экзаменационную отметку (Э).

Таблица 1. Составляющие итоговой отметки по дисциплине и их весовые коэффициенты

Составляющие итоговой отметки (ИЭ)	k	П	(1-k)	Э
	0,5	Таблицы 2- 4	0,5	*

\*Отметка, полученная студентом на экзамене за устный ответ по билету. Билет включает 1 теоретический вопрос и 2 практических задания.

Итоговая отметка по дисциплине определяется по формуле:  
 $I_{\Sigma} = 0,5P + 0,5Э$ .

Положительной является отметка не ниже 4 (четырёх) баллов.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА (ОПИСАНИЕ) ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ К ПРЕПОДАВАНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Методы обучения:**

- методы проблемного обучения (проблемное изложение, частично-поисковый и исследовательский методы);
- лично ориентированные (развивающие) технологии, основанные на активных (рефлексивно-деятельностных) формах и методах обучения («мозговой штурм», дискуссия, пресс-конференция);
- информационно-коммуникационные технологии, обеспечивающие проблемно-исследовательский характер процесса обучения и активизацию самостоятельной работы студентов (структурированные электронные презентации для лекционных занятий, использование аудио-, видеоподдержки учебных занятий, применение специализированных компьютерных программ Microsoft word, Microsoft Office Excel, SPSS, MATHCAD PROFESSIONAL, MAPLE, MATLAB, POWERPOINT, MS ACCESS, MS VISI).