

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

ФИЛИАЛ ВГУЭС В Г. НАХОДКЕ

КАФЕДРА ГУМАНИТАРНЫХ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

( )

## **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА МОДУЛЬ 2**

Направление и профиль подготовки:

38.03.04 Государственное и муниципальное управление  
Государственное и муниципальное управление

2020

Находка 2020

Рабочая программа дисциплины Высшая математика модуль 2

составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки

38.03.04 Государственное и муниципальное управление и Порядком организации и

осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017г. № 301)

Составитель(и):

*Шуман Г.И., доцент, кафедры математики и моделирования*


*Волгина О.А., доцент кафедры математики и моделирования*

*Давыдов Александр Владимирович, доцент, кандидат физико-математических наук, доцент, Кафедра гуманитарных и социально-экономических дисциплин, [Aleksandr.Davydov@vvsu.ru](mailto:Aleksandr.Davydov@vvsu.ru)*


Утверждена на заседании кафедры Гуманитарных и социально-экономических дисциплин

18.03.2020 протокол № 7

Редакция \_\_\_\_\_ Утверждена на заседании кафедры Гуманитарных и социально-экономических дисциплин \_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой (разработчика)  В.С. Просалова  
*подпись* *фамилия, инициалы*

« 18 » марта 20 20 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)  В.С. Просалова  
*подпись* *фамилия, инициалы*

« 18 » марта 20 20 г.

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Высшая математика модуль 2» является повышение уровня фундаментальной математической подготовки студентов с усилением ее прикладной экономической направленности, ознакомить студентов с основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач, а также ознакомление с основными понятиями математического анализа, освоение методов и способов решения математических задач, развитие логического и алгоритмического мышления, овладение основными методами исследования, выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

Задачами дисциплины «Высшая математика (модуль 2)» являются:

- обучение студентов методам высшей математики, необходимых им при изучении остальных курсов;
- привитие студентам навыков исследования с использованием методов высшей математики, умение перевести экономическую задачу на математический язык;
- обучение студентов методам логически строгого построения доказательств;
- формирование навыков и умений, необходимых при практическом применении математических идей и методов для анализа и моделирования сложных систем, процессов, явлений, для поиска оптимальных решений и выбора наилучших способов реализации.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Формируемые компетенции

Название ОПОП ВО (сокращенное название)	Компетенции	Название компетенции	Составляющие компетенции	
38.03.04 Государственное и муниципальное управление	ПК-7	Умение моделировать административные процессы и процедуры в органах государственной власти Российской Федерации, органах государственной власти субъектов Российской Федерации, органах местного самоуправления, адаптировать основные математические модели к конкретным задачам	Знания:	основных понятий и методов математического аппарата
			Умения:	использовать математические методы и модели при принятии управленческих решений
			Владения:	методами математического анализа

		управления	
--	--	------------	--

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Высшая математика модуль 2» относится к вариативной части дисциплин «Блока 1 Дисциплины (модули)» учебного плана направления «Государственное и муниципальное управление» и имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с дисциплинами основной образовательной программы. Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования. Для изучения дисциплины требуется качественное знание школьного курса алгебры, геометрии, тригонометрии, начал анализа, информатики, а также дисциплины «Высшая математика модуль 1».

Освоение данной дисциплины необходимо обучающемуся для успешного освоения дисциплин (модулей) ОПОП.

### 4 Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу по всем формам обучения, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП	Форма обучения	Индекс	Семестр курс	Трудоемкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттестации
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
						лек	прак	лаб	ПА	КСР		
Б-ГУ	ЗФО	Б.1.В.07	2	4	9	2	6		1		135	Экзамен

### 5 Структура и содержание дисциплины (модуля)

#### 5.1 Структура дисциплины (модуля)

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Структура дисциплины

№	Название темы	Вид занятия	Объем час	Кол-во часов в интерактивной и электронной форме	СРС
1	Непрерывность функции в точке	Лекция	2		14
		Практическое занятие	2		
2	Производная функции в точке	Лекция	-		6
		Практическое занятие			
3	Основные свойства производной. Дифференциал функции.	Лекция			15
		Практическое занятие			
4	Приложение производной к исследованию функции.	Лекция			5
		Практическое занятие			
5	Функции нескольких переменных.	Лекция			16
		Практическое занятие	2		
6	Понятие первообразной функции.	Лекция			16

		Практическое занятие			
7	Определенный интеграл. Геометрические приложения определенного интеграла.	Лекция			6
		Практическое занятие			
8	Несобственные интегралы.	Лекция			12
		Практическое занятие			
9	Дифференциальные уравнения.	Лекция			17
		Практическое занятие			
10	Дифференциальные уравнения 2-го порядка.	Лекция			14
		Практическое занятие			
11	Числовые и степенные ряды.	Лекция			9
		Практическое занятие	2		

## 5.2 Содержание дисциплины (модуля)

### Темы лекций

#### Тема 1. «Непрерывность функции в точке»

Классификация точек разрыва. Теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность функции на отрезке. Второе определение непрерывности.

#### Тема 2. «Дифференциал функции»

Дифференциал функции и его свойства. Теорема единственности дифференциала. Связь дифференциала с производной. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциал сложной функции. Свойство инвариантности формы дифференциала. Дифференциалы высших порядков.

#### Тема 3. «Приложение производной к исследованию функций»

Возрастание и убывание функции. Необходимое и достаточное условие монотонности, геометрический смысл. Понятие экстремума функции. Необходимое условие существования экстремума. Критические точки первого рода. Первое и второе достаточные условия экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклости функции вверх (вниз). Точки перегиба. Достаточное условие выпуклости вверх (вниз) графика функции. Необходимое условие существования точки перегиба. Достаточное условие существования точки перегиба. Асимптоты графика функции (вертикальные, горизонтальные, наклонные). Общая схема исследования графика функции.

#### Тема 4. «Функции нескольких переменных»

Основные понятия. Пример функции двух переменных. Линии уровня. Частные производные функции двух переменных. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал функции двух переменных. Производная сложной функции. Понятие производной по направлению. Градиент функции. Локальный экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие локального экстремума.

#### Тема 5. «Понятие первообразной функции»

Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Геометрический смысл неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, метод замены переменной, интегрирование по частям).

#### Тема 6. «Определенный интеграл. Геометрические приложения определенного интеграла»

Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрический смысл определенного интеграла. Основные правила интегрирования. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Площадь плоской фигуры.

#### Тема 7. «Несобственные интегралы»

Несобственные интегралы первого и второго видов. Сходимость несобственных

интегралов.

### **Тема 8. «Дифференциальные уравнения»**

Дифференциальные уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Определение, теорема о существовании и единственности решения. Геометрический смысл уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. однородные и линейные дифференциальных уравнений первого порядка.

### **Тема 9. «Дифференциальные уравнения 2-го порядка»**

Линейные однородные уравнения второго порядка. Линейные неоднородные уравнения второго порядка. Методы их решения.

## **Перечень тем практических занятий**

### **Тема 1. Непрерывность функции**

Исследование функций на непрерывность. Нахождение точек разрыва. Построение графиков функций.

### **Тема 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

Геометрический, экономический смысл производной. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Дифференцирование неявной функции. Логарифмическое дифференцирование, производная степенно – показательной функции. Дифференциал функции.

### **Тема 3. Применение дифференциального исчисления к исследованию функции и построения графика функции**

Исследование функций по общей схеме и построение графиков по результатам исследований.

### **Тема 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных**

Частные производные функции двух переменных. Производная сложной функции. Полных дифференциал функции двух переменных. Связь дифференциала и частных производных. Частные производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных. Нахождение производной функции по направлению по направлению данного вектора. Градиент функции. Связь между градиентом и производной по направлению.

### **Тема 5. Неопределённый интеграл**

Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование по частям, метод замены переменной, интегрирование тригонометрических функций, интегрирование простейших рациональных дробей, интегрирование по частям.

### **Тема 6. Определённый интеграл. Геометрические приложения определенного интеграла**

Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям. Вычисление площадей плоских фигур.

### **Тема 7. Несобственный интеграл**

Несобственные интегралы первого и второго видов. Сходимость несобственных интегралов.

### **Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения**

Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка: с разделяющимися переменными, однородных и линейных. Линейные однородные и неоднородные уравнения второго порядка. Методы их решения.

### **Тема 9. «Числовые и степенные ряды»**

Числовые ряды с неотрицательными членами. Необходимое и достаточное условие сходимости ряда. Признаки сравнения. Другие признаки сходимости. Сходимость произвольных числовых рядов. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость

ряда. Область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорана.

### **5.3 Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии**

В ходе изучения данной дисциплины студент слушает лекции по основным темам, посещает практические занятия, занимается индивидуально. Освоение дисциплины предполагает, помимо посещения лекций и практических занятий, выполнение контрольных заданий. Лекционные и практические занятия построены как типичные занятия по алгебре и геометрии в соответствии с требованиями государственных стандартов для подготовки бакалавров указанного направления.

При проведении практических занятий применяется метод кооперативного обучения: студенты работают в малых группах (3 – 4 чел.) над индивидуальными заданиями, в процессе выполнения которых они могут совещаться друг к другу. Преподаватель, в свою очередь, наблюдает за работой малых групп, а также поочередно разъясняет новый учебный материал малым группам, которые закончили работать над индивидуальными заданиями по предыдущему материалу

### **5.4 Форма текущего контроля**

В семестре студентами выполняются три аудиторных контрольные работы и четыре индивидуальных домашних задания.

Темы контрольных работ:

1. Вычисление производной сложных функций, логарифмическое дифференцирование, дифференцирование неявных функций.
2. Определённый интеграл и его приложения.
3. Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

Текущие домашние задания выдаются каждую неделю на практическом занятии. Индивидуальные домашние задания (ИДЗ) выдаются на практических занятиях в начале изучения соответствующих тем.

Темы ИДЗ:

1. Предел и непрерывность функции.
2. Приложение производной к исследованию функции и построению графика, общая схема исследования функции.
3. Неопределённый интеграл, методы интегрирования.
4. Функции нескольких переменных.

ИДЗ выполняется на бумажных носителях информации и сдается преподавателю через одну неделю после изучения соответствующей темы.

На усмотрение преподавателя темы аудиторных контрольных работ могут быть заменены темами индивидуальных домашних заданий и наоборот.

## **6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Самостоятельная работа студентов является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. Текущая самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студентов, развитие практических умений. Текущая самостоятельная работа включает в себя: работу с лекционным материалом, опережающую самостоятельную работу, подготовку к промежуточной аттестации и экзамену. Самостоятельная работа студентов заключается в выполнении аудиторных контрольных работ, текущих и индивидуальных домашних заданий, а также изучению отдельных тем дисциплины.

Для самостоятельного изучения выносятся следующие темы:

- производная функции в точке. Задачи, приводящие к понятию производной. Физический, геометрический смысл производной. Производная сложной функции. Производные высших порядков;

- числовые и степенные ряды. Числовые ряды с неотрицательными членами. Необходимое и достаточное условие сходимости ряда. Признаки сравнения. Другие признаки сходимости. Сходимость произвольных числовых рядов. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость ряда. Область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорана.

Список необходимой литературы для изучения указанных тем приведен ниже. По завершении изучения каждой темы студент предоставляет лектору конспект, на основе которого проводится практическое занятие.

При решении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и пр. Решение ИДЗ излагается подробно и содержит необходимые пояснительные ссылки.

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студента включает следующие виды, выполняемые в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования и рабочим учебным планом:

- аудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя на лекции;

- внеаудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя: изучение теоретического материала, подготовка к аудиторным занятиям (лекция, практическое занятие, коллоквиум, контрольная работа, тестирование, устный опрос), дополнительные занятия, текущие консультации по дисциплинам.

Контроль успеваемости осуществляется в соответствии с рейтинговой системой оценки знаний студентов. Оценка по дисциплине определяется по 100-бальной шкале как сумма баллов, набранных студентом в результате работы в семестре. Распределение баллов доводится до студентов в начале семестра. Учебным планом предусмотрены консультации, которые студент может посещать по желанию.

Основной формой промежуточного контроля уровня подготовки студентов является экзамен для дисциплины «Высшая математика модуль 2», который может проводиться в виде теста, собеседования или по результатам работы в семестре.

Для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины студенту предлагается ответить на вопросы.

В процессе изучения дисциплины «Высшая математика», помимо теоретического материала, предоставленного преподавателем во время лекционных занятий, может возникнуть необходимость в материале учебной литературы.

Наиболее подробно и просто теория большинства тем изложена в учебнике «Вся высшая математика» Краснова М.Л. и др., однако примеров решения практических задач данное пособие содержит в небольшом объеме.

В качестве учебника для формирования практических навыков решения алгебраических и геометрических задач наилучшим образом подходит «Высшая математика в упражнениях и задачах» Данко П.Е. и др. Это пособие содержит практические задачи, часть из которых приведена с решениями, и краткую теорию, необходимую для их решения.

Кроме учебников студентам рекомендуется «Справочник по высшей математике» под ред. Выгодского М.Я., в котором кратко рассмотрены все темы, указаны все необходимые формулы и приведены пояснительные примеры.

Остальные учебники, указанные в списке рекомендованной литературы, характеризуются либо сложностью изложения, либо подробным освещением некоторых тем.



Кроме учебников студентам рекомендуются учебно-методические издания кафедры математики и моделирования ВГУЭС.

### **7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

Для формирования практических навыков решения задач по темам и обеспечения самостоятельной работы студентов разработаны комплекты индивидуальных домашних заданий с решением типовых задач. Условия для индивидуальных домашних заданий студенты берут из учебно-методического пособия.

- «Высшая математика» часть 2, практикум, Шуман Г.И. Волгина О.А., Голодная Н.Ю., Одяко Н.Н.;
- «Высшая математика» части 3 и 4, практикум, Шуман Г.И., Волгина О.А.;
- Ряды. Дубинина Л.Я., Никулина Л.С., Пивоварова И.В.;
- учебное пособие «Математический анализ», Л.Я. Дубинина;
- «Курс лекций по высшей математике», ч.1,2, Л.Я. Дубинина, Л.С. Никулина, И.В. Пивоварова.

### **8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств (Приложение 1).

### **9 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

1. : - : <http://www.consultant.ru>
2. - ( ) « » - : <https://urait.ru>
3. - « » - <https://e.lanbook.com/>
4. eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru>
5. «GrebennikOn» - <https://grebennikon.ru>

### **10**

- 1.
- 2.
3. ( , , ) : Microsoft Windows 7 Professional Russian ( Academic Open license 47882164, ), Microsoft Office 2007 RUS ( 44216302, ), Winrar ( RUK-web-1355405, ), Adobe Google Chrome ( ); Adobe Acrobat Reader ( , - ( 2020- 0130 01.02.2020, 31.12.2020)

1. MS Windows
2. MS Windows

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени его сложности

## 12 Словарь основных терминов

**Функция непрерывна в некоторой точке**, если существует предел функции в этой точке и он равен значению функции в этой точке.

**Производная функции** в точке - это предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю.

**Функция дифференцируемая** в интервале - функция, имеющая производную в каждой точке интервала.

**Дифференцирование функции** – операция нахождения производной функции.

**Геометрический смысл производной**: производная функции в точке равна угловому коэффициенту касательной, проведенной к графику функции в этой точке.

**Дифференциал функции** в точке - это главная часть ее приращения, равная произведению производной функции на дифференциал независимой переменной.

Значение функции в точке максимума (минимума) - **максимум (минимум) функции**.

Точки, в которых производная функции равна нулю или не существует - **критические точки**.

График дифференцируемой функции **выпуклый вниз (выпуклый вверх)** на некотором интервале, если он расположен выше (ниже) любой ее касательной на этом интервале.

Точка графика непрерывной функции, отделяющая его части разной выпуклости, - **точка перегиба**.

**Асимптота** кривой — это прямая, расстояние до которой от точки, лежащей на этой кривой, стремится к нулю при неограниченном удалении от начала координат этой точки по кривой.

**Дробно-рациональная функция (или рациональная дробь)** — это функция, равная отношению двух многочленов.

**Рациональная дробь правильная**, если степень числителя меньше степени знаменателя.

Множество функций  $F(x)+C$ , где  $F(x)$  – одна из первообразных функции  $f(x)$ , а  $C$  – произвольная постоянная, называется **неопределенным интегралом** функции  $f(x)$ .

**Геометрический смысл определенного интеграла**: определенный интеграл от неотрицательной функции численно равен площади криволинейной трапеции.

**Несобственные интегралы** — это интеграл от непрерывной функции с бесконечным промежутком интегрирования или интеграл с конечным промежутком интегрирования, но от функции, имеющей на нем разрыв.

**Несобственный интеграл сходится**, если он существует и равен конечному числу.

**Функцией двух переменных** называется правило, по которому каждой упорядоченной паре чисел  $(x; y)$ , принадлежащей множеству  $M$ , ставится в соответствие единственное действительное число  $z$ , принадлежащее множеству  $L$ .

**Графиком функции двух переменных**  $z = f(x; y)$  в прямоугольной системе координат называют множество точек пространства, координаты которых удовлетворяют уравнению  $z = f(x; y)$ .

**Областью (открытой областью)** называется множество точек плоскости, обладающих двумя свойствами:

1) каждая точка области принадлежит ей вместе с некоторой окрестностью этой точки (открытость);

2) любые две точки области можно соединить непрерывной линией, целиком лежащей в этой области (связность).

Часть пространства или всё пространство, в каждой точке  $P(x, y, z)$  которого задана скалярная функция  $u = F(x, y, z) = F(P)$ , называется **скалярным полем**, а функция  $u = F(P)$  называется **функцией поля**.

**Градиент** дифференцируемой функции  $u = F(x, y, z)$  в точке  $P(x, y, z)$  называется вектор  $\frac{\partial u}{\partial x} \cdot \vec{i} + \frac{\partial u}{\partial y} \cdot \vec{j} + \frac{\partial u}{\partial z} \cdot \vec{k}$ .

**Уравнения**, связывающие независимую переменную, искомую функцию и ее производные, есть **дифференциальное уравнение (ДУ)**.

**Решение дифференциального уравнения** - это функция, которая при подстановке в уравнение обращает его в тождество.

Наивысший порядок производной, входящей в дифференциальное уравнение, называется **порядком** этого уравнения.

Процесс отыскания решения ДУ - его **интегрирование**, а график решения ДУ — **интегральная кривая**.

**Общее решение** ДУ первого порядка - это функция, содержащая одну произвольную постоянную и удовлетворяющая условиям:

1) функция является решением ДУ при каждом фиксированном значении константы;

2) каково бы ни было начальное условие, можно найти такое значение постоянной, что данная функция удовлетворяет данному начальному условию.

**Частное решение** ДУ первого порядка - любая функция, полученная из общего решения при конкретном значении постоянной.

Дифференциальные уравнения порядка выше первого - ДУ **высших порядков**.

**Общее решение ЛНДУ второго порядка** равно сумме частного решения неоднородного уравнения, подобранного по виду данной правой части, и общего решения соответствующего ему однородного уравнения.

**Числовой ряд** (или просто ряд) - это бесконечная сумма действительных чисел, называемых **членами ряда**, а слагаемое, стоящее на  $n$ -ом месте - **общий член ряда**.

Сумма первых  $n$  членов ряда -  $n$ -ая **частичная сумма** ряда.

Если существует конечный предел последовательности частичных сумм данного ряда, то этот предел есть **сумма ряда** и говорят, что ряд **сходится**. В противном случае ряд **расходится**.

**Знакопеременный ряд** - ряд, содержащий положительные и отрицательные слагаемые.

Ряд, знаки членов которого чередуются, является **знакопеременным**.

Знакопеременный ряд **абсолютно сходящийся**, если ряд, составленный из модулей его членов, сходится.

Знакопеременный ряд **условно сходящийся**, если сам он сходится, а ряд, составленный из модулей его членов, расходится.

Ряд, членами которого являются функции, - **функциональный ряд**.

Приложение 1  
к рабочей программе дисциплины  
«Высшая математика модуль 2»

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

ФИЛИАЛ ВГУЭС В Г. НАХОДКЕ

КАФЕДРА ГУМАНИТАРНЫХ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

## ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА МОДУЛЬ 2

Направление и направленность (профиль)  
38.03.04 Государственное и муниципальное управление

Форма обучения  
заочная

Находка 2020

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) Высшая математика модуль 2

разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки

38.03.04 Государственное и муниципальное управление и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017г. № 301 (в действующей редакции))

Составитель(и):

*Давыдов Александр Владимирович, доцент, кандидат физико-математических наук, доцент, Кафедра гуманитарных и социально-экономических дисциплин,*  
[Aleksandr.Davydov@vvsu.ru](mailto:Aleksandr.Davydov@vvsu.ru)

Утвержден на заседании кафедры Гуманитарных и социально-экономических дисциплин

18.03.2020 протокол № 7

Заведующий кафедрой (разработчика)

  
подпись

В.С. Просалова

фамилия, инициалы

« 18 » марта 20 20 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

  
подпись

В.С. Просалова

фамилия, инициалы

« 18 » марта 20 20 г.

## 1 Перечень формируемых компетенций

Таблица – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программе

Код компетенции	Формулировка компетенции	Номер этапа
ПК-7	Умение моделировать административные процессы и процедуры в органах государственной власти Российской Федерации, органах государственной власти субъектов Российской Федерации, органах местного самоуправления, адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления	1

Компетенция считается сформированной на данном этапе (номер этапа таблица 1 ФОС) в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Описание критериев оценивания планируемых результатов обучения

**ПК-7 - Умение моделировать административные процессы и процедуры в органах государственной власти Российской Федерации, органах государственной власти субъектов Российской Федерации, органах местного самоуправления, адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления**

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня планируемого результата обучения)		Критерии оценивания результатов обучения
<b>Знает</b>	основные понятия и методы математического анализа	- правильность ответа по содержанию задания; - полнота и глубина ответа;
<b>Умеет</b>	применять основные понятия и методы математического анализа в моделировании процессов и явлений	умение решать стандартные задачи курса, основные типы которых разбираются на практических занятиях
<b>Владеет навыками и/или опытом деятельности.</b>	использования основных понятий, методов и моделей математического анализа в управленческих задачах профессиональной деятельности	владеет навыками выбора формул, методов и правильного подхода к решению задачи

Таблица заполняется в соответствии с разделом 2 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

#### 3.1 для очной формы обучения

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
Знания:	основных понятий и методов математического анализа	Все темы дисциплины	Теоретический опрос (п.5.3)	Тест СИТО (п.5.1)
Умения:	применять основные понятия и методы математического анализа в моделировании процессов и явлений	Непрерывность функции	ИДЗ №1 (5.5) Тест 1 (5.2)	
		Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Контрольная работа №1 (5.4) Тест 2 (5.2)	
		Приложение производной к исследованию функции.	ИДЗ №2 (5.5) Тест 2 (5.2)	
		Функции нескольких переменных.	ИДЗ №3 (5.5) Тест 3 (5.2)	
		Неопределенный интеграл.	ИДЗ №4 (5.4) Тест 4 (5.2)	
		Определенный интеграл и его приложения.	Контрольная работа №2 (5.4) Тест 4 (5.2)	
		Дифференциальные уравнения.	Контрольная работа №3 (5.4)	
		Числовые и степенные ряды.	Контрольная работа №4 (5.4)	
Навыки:	использования основных понятий, методов и моделей линейной математического анализа в управленческих задачах профессиональной деятельности	Непрерывность функции	ИДЗ №1 (5.5) Тест 1 (5.2)	
		Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Контрольная работа №1 (5.4) Тест 2 (5.2)	
		Приложение производной к исследованию функции.	ИДЗ №2 (5.5) Тест 2 (5.2)	
		Функции нескольких переменных.	ИДЗ №3 (5.5) Тест 3 (5.2)	
		Неопределенный интеграл.	ИДЗ №4 (5.4) Тест 4 (5.2)	
		Определенный интеграл и его приложения.	Контрольная работа №2 (5.4) Тест 4 (5.2)	

		Дифференциальные уравнения.	Контрольная работа №3 (5.4)	
		Числовые и степенные ряды.	Контрольная работа №4 (5.4)	

### 3.2 для заочной формы обучения

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
Знания:	основных понятий и методов математического анализа	Предел и непрерывность функции в точке.	Теоретический опрос (п.5.3)	
		Дифференциальное исчисление функции одной переменной.		
		Приложение производной к исследованию функции.		
		Функции нескольких переменных.		
		Неопределенный интеграл.		
		Определенный интеграл и его приложения.		
		Дифференциальные уравнения.		
		Числовые и степенные ряды.		
Умения:	применять основные понятия и методы математического анализа в моделировании процессов и явлений	Предел и непрерывность функции в точке.	Контрольная работа (5.6) Тест 1 (5.2)	Тест СИТО (п.5.1)
		Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Контрольная работа (5.6) Тест 2 (5.2)	
		Приложение производной к исследованию функции.		
		Функции нескольких переменных.	Контрольная работа (5.6) Тест 3 (5.2)	
		Неопределенный интеграл.	Контрольная работа (5.6) Тест 4 (5.2)	
		Определенный интеграл и его приложения.		
		Дифференциальные уравнения.	Контрольная работа (5.6)	



		Числовые и степенные ряды.	Контрольная работа (5.6)
Навыки:	использования основных понятий, методов и моделей математического анализа в управленческих задачах профессиональной деятельности	Предел и непрерывность функции в точке.	Контрольная работа (5.6) Тест 1 (5.2)
		Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Контрольная работа (5.6) Тест 2 (5.2)
		Приложение производной к исследованию функции.	
		Функции нескольких переменных.	Контрольная работа (5.6) Тест 3 (5.2)
		Неопределенный интеграл.	Контрольная работа (5.6) Тест 4 (5.2)
		Определенный интеграл и его приложения.	
		Дифференциальные уравнения.	Контрольная работа (5.6)
		Числовые и степенные ряды.	Контрольная работа (5.6)

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточной аттестаций количественной оценкой, выраженной в баллах, максимальная сумма баллов по дисциплине равна 100 баллам.

Таблица 4.1 – Распределение баллов по видам учебной деятельности

Вид учебной деятельности	Оценочное средство							Итого
	Теоретический опрос	Контрольные работы №1-4	Итоговые тесты №1-4	ИДЗ №1-4	Работа у доски	Посещение занятий	Тест СИТО	
Лекции	24					3		27
Практические занятия		12			10	3		25
Самостоятельная работа				16				16
СЭО			12					12
Промежуточная аттестация							20	20
Итого	24	12	12	16	10	6	20	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей 4.2.

Таблица 4.2

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
----------------------------	------------------------------------	--

от 91 до 100	«отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

## 5 КОМПЛЕКС ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1 Тест СИТО

1. Предел функции  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 3}$  равен...

2. Функция  $y = \frac{(x-1)(x-6)^3}{x^3}$  имеет разрыв в точке (точках)

- 1) непрерывна
- 2) имеет разрыв в точке  $x = 1$
- 3) имеет разрыв в точке  $x = 6$
- 4) имеет разрыв в точке  $x = 0$

3. Производная функции  $y = x \cdot e^{5x}$  равна

- 1)  $5xe^x$
- 2)  $e^{5x} + 5xe^{5x}$
- 3)  $5xe^{5x}$
- 4)  $e^{5x} + xe^{5x}$

4. Дана функция  $z = \cos(3y - 4x)$ , тогда  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  равна

- 1)  $4\sin(3y - 4x)$

2)  $-16\sin(3y - 4x)$

3)  $4\cos(3y - 4x)$

4)  $-16\cos(3y - 4x)$

5. Функция  $z = x^2 - xy + y^2$  имеет критических точек \_\_\_\_\_ (ввести ответ)

6. Неопределенный интеграл  $\int \frac{1}{\cos^2(5-3x)} dx$  равен

1)  $-\frac{1}{5} \operatorname{tg}(5-3x) + C$

2)  $\frac{1}{3} \operatorname{tg}(5-3x) + C$

3)  $\frac{1}{5} \operatorname{tg}(5-3x) + C$

4)  $-\frac{1}{3} \operatorname{tg}(5-3x) + C$

7. Определенный интеграл  $\int_2^{17} \frac{3dx}{\sqrt[4]{x-1}}$  равен...

8. Площадь плоской фигуры, ограниченной графиком функции  $y = -\cos \frac{x}{2}$ , осью  $Ox$ , прямыми  $x = \frac{\pi}{3}$  и  $x = \pi$  равна ...

9. Несобственный интеграл  $\int_0^{+\infty} e^{-5x} dx$  является ... (сходящимся или расходящимся)

10. Дифференциальное уравнение  $y'(4+x^2) + y^2 = 0$  является

1) уравнением с разделяющимися переменными

2) уравнением Бернулли

3) однородным уравнением

4) линейным уравнением

11. Дифференциальное уравнение  $y'' + 3y' + 2y = 3e^{2x}$ , корни характеристического уравнения  $k_1 = -2, k_2 = -1$ , тогда  $y_{\text{чи}}$  имеет вид

1)  $y_{\text{чи}} = Axe^{2x}$

2)  $y_{\text{чи}} = Ae^{2x}$

3)  $y_{\text{чи}} = (Ax + B)e^{-2x}$

4)  $y_{\text{чи}} = Axe^{-x}$

12. Числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n+5}$  является

1) сходящимся

2) расходящимся

3) абсолютно сходящимся

4) условно сходящимся

13. Радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-4)^n}{\sqrt{n}}$  равен 1, тогда интервалом сходимости ряда является

1) (3;5)

- 2) (3;5]  
 3) [3;5]  
 4)[3;5)

Краткие методические указания:

ПТМ содержат тестовые задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, ввод числа.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	19–20	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
4	16–18	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
3	9–15	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
2	0-8	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.

## 5.2 Итоговые тесты

### Тест 1

1. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x + 1}{2x^2 - 4}$  равен

- 1)0  
 2) $\infty$   
 3)2  
 4)0,5

2. Предел  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 3}$  равен \_\_\_\_

3. Предел  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x - 2} - 1}{x - 3}$  равен

- 1)0,5  
 2)0  
 3)1  
 4)-1

4. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 7x}{5x^2}$  равен

- 1)-7  
 2)4,5  
 3)5  
 4)4,9

5. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 11x}{\arcsin x}$  равен

- 1)22  
 2)0  
 3)11

4)  $\infty$

6. Предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} (6x \cdot \operatorname{ctg} 4x)$  равен \_\_\_\_\_

7. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x}{1+x} \right)^x$  равен

1)  $e$

2)  $\frac{1}{e}$

3)  $\infty$

4) 1

8. Функция  $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$

1) имеет точку разрыва при  $x = 0$

2) имеет точку разрыва при  $x = 1$

3) имеет точку разрыва при  $x = -1$

4) является непрерывной

9. Функция  $y = \frac{x^2 + 6}{x^2 + 1}$

1) имеет точку разрыва при  $x = 0$

2) имеет точку разрыва при  $x = 1$

3) имеет точку разрыва при  $x = -1$

4) является непрерывной

10. В точке  $x = 3$  функция  $y = \begin{cases} x - 1 & \text{при } x < 3, \\ \sqrt{x^2 - 5} & \text{при } x \geq 3 \end{cases}$

1) непрерывна

2) имеет разрыв 1-го рода

3) имеет разрыв 2-го рода

4) имеет устранимый разрыв

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	3	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
4	2-3	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
3	1-2	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
2	0-1	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.

Тест 2

1. Производная функции  $y = \frac{x^2 - 5}{x^2 + 1}$  равна

1)  $\frac{6x}{(x^2 + 1)^2}$

2)  $\frac{12x}{(x^2 + 1)^2}$

3)  $\frac{6x}{x^2 + 1}$

4)  $\frac{12x}{x^2 + 1}$

2. Производная функции  $y = e^{3x+1} - \ln(2x)$  равна

1)  $3e^{3x+1} - \frac{1}{x}$

2)  $3e^{x+1} - \frac{1}{x}$

3)  $3e^{x+1} - \frac{3}{x}$

4)  $3e^{3x+1} - \frac{3}{x}$

3. Производная функции  $y^2 - 5xy = 2e^x$  равна

1)  $\frac{2e^x + 5y}{2y + 5x}$

2)  $\frac{2e^x - 5y}{2y + 5x}$

3)  $\frac{2e^x + 5}{2y + 5x}$

4)  $\frac{2e^x + 5y}{2y - 5x}$

4. Производная  $y'_x$  функции  $\begin{cases} x = 3t^2 + 1 \\ y = t^3 + 3t \end{cases}$  равна

1)  $\frac{2t}{t^2 + 1}$

2)  $\frac{t^2 - 1}{2t}$

3)  $\frac{t^2 + 1}{2t}$

4)  $\frac{6t}{t^2 + 1}$

5. Количество критических точек функции  $y = \frac{2}{3}x^3 - 4x^2 + 7x - 1$  равно \_\_\_\_

6. Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = 3x^2 - 4x + 2$  в точке  $A(1; 1)$ , равен \_\_\_\_

7. Абсцисса точки перегиба графика функции  $y = \frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 7x + 1$  равна \_\_\_\_

8. Уравнение наклонной асимптоты графика функции  $y = \frac{x^3 + 8}{x - 1}$  имеет вид

1)  $y = -2$

- 2)  $x = 1$   
 3)  $y = x - 1$   
 4) не существует  
 9. Производная функции  $y = x^{2x}$  при  $x = 1$  равна \_\_\_\_  
 10. На промежутке  $(-\infty; 25)$  функция  $y = -2x + 5$  является  
 1) возрастающей  
 2) убывающей  
 3) постоянной

#### Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	3	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
4	2-3	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
3	1-2	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
2	0-1	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.

#### Тест 3

1. Частная производная  $\frac{\partial z}{\partial y}$  функции  $z = e^{xy} + \ln(x^2 + y^2)$  в точке  $M(0;2)$  равна \_\_\_\_
2. Дана функция  $z = 3x^2y + 5xy - y^2 + 7x - 4$ , тогда  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$  равна  
 1)  $6y + 5x - 2y$   
 2)  $6x + 5y + 7$   
 3)  $6x + 5$   
 4)  $6y + 5x + 7$
3. Дана функция  $z = e^{2x+y} + 5xy$ , тогда  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  равна  
 1)  $e^{2x+y}(2 + 5y)$   
 2)  $4e^{2x+y}$   
 3)  $2e^{2x+y}$   
 4)  $e^{2x+y}(4 + 5y)$
4. Дана функция  $z = \sin(3x - 5y)$ , тогда  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  равна  
 1)  $25 \sin(3x - 5y)$   
 2)  $-25 \sin(3x - 5y)$   
 3)  $-15 \cos(3x - 5y)$   
 4)  $15 \cos(3x - 5y)$
5. Функция  $z = y^2 + \ln(x + e^y)$  удовлетворяет равенству вида:

$$1) \frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = 0$$

$$2) \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = 0$$

$$3) e^y \cdot \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = 0$$

$$4) e^y \cdot \frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = 0$$

6. Градиент функции  $z = 3x^2y + 5xy - y^2 - 7x - 4$  в точке  $M(1;1)$  равен

$$1) 4i + 6j$$

$$2) 4i - 6j$$

$$3) 11i + 10j$$

$$4) 4i + 8j$$

7. Функция  $z = \ln(x^2 + y^2)$  в точке  $M(1;2)$  в направлении вектора  $\rho = 2i + 4j$

1) возрастает

2) убывает

3) стационарна

4) не определена

8. Квадрат модуля градиента функции  $u = x^2 + 3x - y^2 + 2z^2$  в точке  $A(-2,5,-2)$  равен \_\_\_\_

9. Число критических точек функции  $z = x^2 - xy + y^2$  равно \_\_\_\_

10. Экстремум функции  $z = 6x - 2y - xy - 2x^2 - y^2 + 4$  равен \_\_\_\_

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	3	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
4	2-3	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
3	1-2	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
2	0-1	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.

#### Тест 4

1. Первообразными функции  $y = \sin 10x$  являются

$$1) -\cos 10x - 45$$

$$2) -0,1 \cos 10x$$

$$3) -0,1 \cos 10x + 31$$

$$4) 10 \cos 10x$$

2. Неопределенный интеграл  $\int \frac{dx}{\sqrt{1+9x^2}}$  равен

$$1) 2\sqrt{1+9x^2} + c$$

$$2) \ln \sqrt{1+9x^2} + c$$



$$3) \ln|3x + \sqrt{1+9x^2}| + c$$

$$4) \frac{1}{3} \ln|3x + \sqrt{1+9x^2}| + c$$

3. Среди данных интегралов по частям берутся

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

$$2) \int (x+1) \cdot \ln x \cdot dx$$

$$3) \int (x+1) \cdot \arctg x \cdot dx$$

$$4) \int \frac{(x+1)dx}{9-x^2}$$

4. Подынтегральную функцию неопределенного интеграла  $\int \frac{4x dx}{x^2(x^2+36)}$  можно разложить

на сумму дробей вида

$$1) \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{C}{x+6} + \frac{D}{x-6}$$

$$2) \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{Cx+D}{x^2+36}$$

$$3) \frac{A}{x^2} + \frac{B}{x^2+36}$$

$$4) \frac{A}{x^2} + \frac{Bx}{x^2+16}$$

5. Установите соответствие между неопределенными интегралами и ответами

$$1) \int 3x^2 dx \quad \text{tg}(3x) + C \quad (4)$$

$$2) \int 3 \cos(3x) dx \quad 2 \ln|x| + C \quad (3)$$

$$3) \int \frac{2}{x} dx \quad x^3 + C \quad (1)$$

$$4) \int \frac{3}{\cos^2(3x)} dx \quad \sin(3x) + C \quad (2)$$

6. Определенный интеграл  $\int_0^1 \frac{8 \cdot \sqrt[5]{x^3}}{5} dx$  равен: \_\_\_\_\_

7. Равенство  $\int_a^1 (x^3 + \sqrt[3]{x}) dx = 1$  является верным, если  $a$  равно \_\_\_\_\_

8. Площадь плоской фигуры, ограниченной графиком функции  $y = \frac{5}{x}$ , осью  $Ox$ , прямыми  $x=1$  и  $x=e$  равна \_\_\_\_\_

9. Несобственный интеграл  $\int_{-\infty}^0 e^x dx$  является \_\_\_\_\_

10. Для несобственных интегралов (1)  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{(x+1)^2}$  и (2)  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2+4}$  верным является

утверждение

- 1)оба интеграла сходятся
- 2)оба интеграла расходятся
- 3)(1) сходится, (2) расходится
- 4)(1) расходится, (2) сходится

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	3	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
4	2-3	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
3	1-2	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
2	0-1	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.

### 5.3 Список вопросов к теоретическому опросу

Вопросы по темам.

#### К теме 1:

1. Дать определение непрерывности функции в точке. Какова классификация точек разрыва?
2. Сформулировать свойства функций, непрерывных в точке.
3. Перечислить свойства функций, непрерывных на отрезке.
4. Сформулировать второе определение непрерывности функции.

#### К теме 2:

1. Что называется производной функции в точке?
2. Каков геометрический смысл производной функции в точке?
3. Каковы правила нахождения производной функции?
4. Как находится производная функции, заданной параметрически, неявно?
5. В каких случаях применяется логарифмическое дифференцирование?
6. Дать определение дифференциала функции.
7. В чем заключается геометрический смысл дифференциала функции?
8. Каковы правила нахождения дифференциала функции?
9. В чем заключается инвариантность формы дифференциала?

#### К теме 3:

1. Какие точки называются критическими точками первого рода?
2. Что такое точки экстремума, экстремальные значения функции?
3. Сформулировать необходимое условие существования экстремума функции в точке.
4. Сформулировать достаточное условие существования экстремума функции в точке.
5. Какие точки называются критическими точками второго рода?
6. Какие точки называются точками перегиба графика функции?
7. Сформулировать достаточное условие существования перегиба графика функции в точке.
8. Что называется асимптотами графика функции?
9. Какова общая схема исследования функции?

#### К теме 4:

1. Что называется функцией нескольких переменных, областью определения?

2. Дать определение частного и полного приращения функции нескольких переменных.
3. Что называется частными производными функции нескольких переменных?
4. Что такое градиент функции нескольких переменных?
5. Дать определение производной функции по направлению вектора.
6. Что такое локальный экстремум?
7. Сформулировать необходимые и достаточные условия локального экстремума.
8. Что называется условным экстремумом?
9. Что называется наибольшим и наименьшим значениями функции в замкнутой области? Каков алгоритм их нахождения?

#### **К теме 5:**

1. Что такое первообразная функции?
2. Что называется неопределенным интегралом и каковы его свойства?
3. В чем заключается метод непосредственного интегрирования?
4. Как используется метод замены переменной в неопределенном интеграле?
5. Какова формула интегрирования по частям?

#### **К теме 6:**

1. Сформулировать задачу о площади.
2. Что называется определенным интегралом?
3. Каковы свойства определенного интеграла?
4. Что называется криволинейной трапецией?
5. В чем заключается геометрический смысл определенного интеграла?
6. Какова формула Ньютона-Лейбница?
7. Как используется метод замены переменной в определенном интеграле?
8. Какова формула интегрирования по частям?
9. Как вычисляются площади плоских фигур?
10. Какие интегралы называются несобственными интегралами 1-го и 2-го рода?

#### **К теме 7:**

1. Какие уравнения называются дифференциальными? Сформулировать основные понятия.
2. Какие уравнения называются дифференциальными уравнениями 1-го порядка? Дать определения общего и частного решения.
3. Какие дифференциальные уравнения называются уравнениями 1-го порядка с разделяющимися переменными?
4. Дать понятие линейного дифференциального уравнения 1-го порядка, общего решения.
5. Какие уравнения называются однородными дифференциальными уравнениями 1-го порядка?
6. Дать понятие линейного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
7. Какое уравнение называется характеристическим?
8. Дать понятие однородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
9. Сформулировать теорему о структуре общего решения однородного уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
10. Как определяется общее решение однородного уравнения в зависимости от корней характеристического уравнения?
11. Какое уравнение называется неоднородным дифференциальным уравнением 2-го порядка с постоянными коэффициентами?
12. Сформулировать теорему о структуре общего решения неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
13. Как осуществляется подбор частного некоторого решения по виду данной правой

части неоднородного дифференциального уравнения?

### К теме 8:

1. Что называется числовым рядом? Сходимость числовых рядов.
2. Сформулировать необходимый признак сходимости.
3. Какой ряд называется гармоническим? Что такое обобщенный гармонический ряд?
4. Сформулировать два признака сравнения числовых рядов.
5. Как формулируются два признака Коши?
6. Сформулировать признак Даламбера.
7. Какие числовые ряды называются знакопеременными?
8. Какие ряды называются знакочередующимися? Сформулировать признак Лейбница.
9. Дать определения абсолютной и условной сходимости знакопеременных числовых рядов.
10. Какие ряды называются степенными?
11. Что такое область сходимости степенного ряда? Как определяется радиус сходимости?

Краткие методические указания

Перед тем, как приступить к ответу на вопросы для собеседования, необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, представленным на лекциях и в презентациях, воспользоваться материалами учебной или справочной литературы.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	23-24	ставится, если студент полностью освоил материал
4	19-22	ставится, если студент допускает 1-2 ошибки
3	15-18	ставится, если студент излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки
2	0-14	ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующие вопросы, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

## 5.4 Контрольные работы

### Контрольная работа №1

**Тема: Вычисление производной.**

**Типовой вариант.**

Задание 1. Найти  $y'$ , если: а)  $y = \sqrt[4]{x^3} + \frac{3}{x^2} + 2x^2 + 4$ ; б)  $y = \operatorname{tg}^3 x$ ;

в)  $y = \sin(x^3)$ ; г)  $y = x^2 \cdot e^{-x}$ ; д)  $y = (\arcsin x)^x$ .

Задание 2. Найти  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^x}{x^3}$ , пользуясь правилом Лопиталю.

### Контрольная работа №2

**Тема: Определенный интеграл и его приложения**

**Типовой вариант.**

Задание 1. Найти интеграл  $\int_1^e \frac{\ln^2 x}{x} dx$ .

Задание 2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = \frac{x^3}{3}$ .

Задание 3. Найти объем тела, полученного вращением плоской фигуры, ограниченной линиями  $y = 2 - x^2$ ,  $y = x^2$ , вокруг оси  $Ox$ .

Задание 4. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_{-\infty}^0 \frac{xdx}{\sqrt{(x^2 + 1)^3}}.$$

### Контрольная работа №3

**Тема: Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядков.**

**Типовой вариант.**

Задание 1. Найти частное решение (частный интеграл) дифференциального уравнения первого порядка  $yx^2 - y' = 0$ ,  $y(0) = 10$ .

Задание 2. Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения первого порядка  $(1-x)(y'+y) = e^{-x}$ .

Задание 3. Найти частное решение дифференциального уравнения второго порядка, удовлетворяющее начальным условиям.

$$y'' + 4y' - 12y = 8 \sin 2x, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 0$$

### Контрольная работа №4

**Тема: Числовые и степенные ряды.**

**Типовой вариант.**

Задание 1. Исследовать сходимость ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^n}{n!}$ .

Задание 2. Исследовать сходимость ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$ .

Задание 3. Найти интервал сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^n}{n^2}$ .

### Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	12	задания выполнены полностью и правильно
4	9-11	задания выполнены полностью, с несущественными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны
3	5-8	задания выполнены полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны
2	0-4	задания не выполнены или выполнены неправильно

## 5.5 Индивидуальные домашние задания

### ИДЗ №1 «Предел и непрерывность функции»

**Типовой вариант**

Задание 1. Найти пределы функций:

$$a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-2x}{3x-2}; \quad б) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{10x}; \quad в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos x}{5x^2}; \quad г) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+5}{x-1} \right)^x.$$

Задание 2. Исследовать функции на непрерывность и сделать схематический чертёж.

$$a) y = \begin{cases} -x & \text{при } x \leq 0, \\ x^2 & \text{при } 0 < x \leq 2, \\ x+1 & \text{при } x > 2. \end{cases} \quad б) y = 8^{\frac{1}{5-x}} \text{ в точках } x=3, x=5.$$

### ИДЗ №2 «Приложение производной к исследованию функции и построению графика, общая схема исследования функции»

#### Типовой вариант

Задание. Исследовать функции и построить их графики:

$$a) y = \frac{x^2 - 4x + 1}{x - 4}; \quad б) y = \frac{e^{2(x-1)}}{2(x-1)}.$$

### ИДЗ №3 «Функции нескольких переменных»

Задание 1. Найти наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области.

$$z = x^2 - xy + y^2 - 4x; \quad D: \quad x = 0; \quad y = 0; \quad 2x + 3y - 14 = 0.$$

Задание 2. Исследовать функцию на экстремум.

$$z = x^2 + xy + y^2 - 3x - 6y.$$

Задание 3. Даны: функция  $z = z(x, y)$  точка  $A$  и вектор  $\vec{a}$ . Найти 1)  $grad z$  в  $(\cdot)A$ ; 2) производную в  $(\cdot)A$  по направлению вектора  $\vec{a}$ .

$$z = \ln(3x^2 + 5y^2); \quad A(2;3); \quad \vec{a} = -4\vec{i} + 3\vec{j}.$$

### ИДЗ №4 «Неопределенный интеграл, методы интегрирования»

Задание. Найти интегралы:

$$1. \int \frac{(\sqrt{x}-1)^3}{x} dx. \quad 2. \int x \cdot 7^{x^2} dx. \quad 3. \int \ln(4x^2 + 1) dx. \quad 4. \int (x^2 + 7x + 12) \cos 6x dx. \quad 5. \int \frac{dx}{3x^2 - x + 1}.$$

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	11-12	задания выполнены полностью и правильно, работа оформлена согласно требованиям, решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки;
4	8-10	задания выполнены полностью, с несущественными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны, работа оформлена согласно требованиям;
3	4-7	задания выполнены полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны, работа оформлена не по требованиям
2	0-3	задания не выполнены или выполнены неправильно

На усмотрение преподавателя темы аудиторных контрольных работ могут быть заменены темами индивидуальных домашних заданий и наоборот.

### 5.6 Контрольная работа для заочной формы обучения (типовой вариант)

1. Вычислить производные функций а), б), в), г) :

а)  $y = \frac{3x-4}{\sqrt{x^3+3x-2}}$  б)  $y = (5x^2 + 4\sqrt[4]{x^5} + 3)^3$  в)  $y = (x^4 + 5)^{\operatorname{ctg} x}$  г)  $\operatorname{ctg} y + \ln \sqrt{x+y} = 0$

2. Вычислить производные второго порядка функций:  $\begin{cases} x = \ln \cos 2t, \\ y = \sin^2 2t; \end{cases}$

3. Провести исследование функций и построить их графики а), б):

а)  $y = \frac{2}{x^2 + 2x}$  б)  $y = (2x+3)e^{-2(x+1)}$ .

4. Исследовать на экстремум функцию двух переменных:

~~$z = 2xy - 2x - 4y$~~

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функций в указанных областях:

$z = x^2 + y^2 + 2$  в квадрате  $-1 \leq x \leq 3, 0 \leq y \leq 4$ .

6. Найти интегралы

а)  $\int \left( \frac{1 + \sqrt[4]{x}}{x + \sqrt{x}} \right) dx$  б)  $\int \ln(4x^2 + 1) dx$  в)  $\int \frac{x^3 - 17}{x^2 - 4x + 3} dx$  г)  $\int \frac{x^2 + 5x - 1}{\sqrt{x}} dx$  д)  $\int \sin 2x \sin 5x dx$

7. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$3x^2 - 4y = 0, 2x - 4y + 1 = 0$ .

8. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:

$\int_0^1 \frac{x^2 dx}{\sqrt{1-x^3}}$ .

9. Найти область сходимости степенного ряда с общим членом  $u_n$ :

$u_n = \frac{(n+2)(x-2)^n}{(n+1)n}$ .

Шкала оценки

Оценка	Описание
зачтено	задания выполнены полностью и правильно, работа оформлена согласно требованиям, решения содержат некоторые неточности и несущественные ошибки
зачтено	задания выполнены полностью, с несущественными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны, работа оформлена согласно требованиям
не зачтено	задания выполнены частично, с существенными ошибками, работа оформлена не по требованиям
не зачтено	задания не выполнены или выполнены неправильно

