

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МОДУЛЬ 2**

Направление и направленность (профиль)  
01.03.04 Прикладная математика. Цифровая экономика

Год набора на ОПОП  
2020

Форма обучения  
очная

Владивосток 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Математический анализ модуль 2» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (утв. приказом Минобрнауки России от 10.01.2018г. №11) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Галимзянова К.Н., кандидат физико-математических наук, доцент, Кафедра математики и моделирования, Kseniya.Galimzyanova@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры математики и моделирования от 18.05.2023 , протокол № 7

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Мазелис Л.С.

<b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b>	
Сертификат	1575656200
Номер транзакции	0000000000BB470A
Владелец	Мазелис Л.С.



01.03.04 Прикладная математика	ОФО	Б1.Б	2	5	109	54	54	0	1	0	71	Э
--------------------------------------	-----	------	---	---	-----	----	----	---	---	---	----	---

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

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 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код ре- зультата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Неопределенный интеграл	РД1, РД2, РД2	10	10	0	12	теоретический опрос, контрольная работа, домашнее задание
2	Определенный интеграл	РД1, РД2, РД2	8	8	0	10	теоретический опрос, контрольная работа, индивидуальное домашнее задание
3	Несобственный интеграл	РД1, РД2, РД2	2	2	0	6	теоретический опрос, контрольная работа, индивидуальное домашнее задание
4	Ряды	РД1, РД2, РД2	10	10	0	10	теоретический опрос, контрольная работа, индивидуальное домашнее задание
5	Ряды Фурье	РД1, РД2, РД2	8	8	0	10	теоретический опрос, контрольная работа, домашнее задание
6	Кратные интегралы	РД1, РД2, РД2	6	6	0	10	теоретический опрос, индивидуальное домашнее задание
7	Криволинейные и поверхностные интегралы	РД1, РД2, РД2	10	10	0	13	теоретический опрос, индивидуальное домашнее задание
<b>Итого по таблице</b>			<b>54</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>71</b>	

### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

#### *Тема 1 Неопределенный интеграл.*

Содержание темы: Определения первообразной и неопределённого интеграла. Теорема существования неопределённого интеграла. Свойства неопределённого интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Интегрирование методом введения функции под знак дифференциала. Замена переменной в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование неправильных рациональных дробей. Выделение целой части из неправильной рациональной дроби. Интегрирование произвольных рациональных дробей. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших рациональных дробей методом неопределённых коэффициентов. Интегрирование некоторых видов тригонометрических функций. Понижение степени. Замена переменной при интегрировании тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Замена переменной при интегрировании иррациональных функций. Обратная подстановка. Тригонометрические подстановки. Интегралы от дифференциальных биномов. Подстановки Чебышева.

Подстановки Эйлера.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практики, стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение теоретического материала и литературы, решение задач, подготовка вопросов для обсуждения при необходимости.

### *Тема 2 Определенный интеграл.*

Содержание темы: Задача о площади криволинейной трапеции. Определение определённого интеграла. Геометрический смысл определённого интеграла. Теорема существования определённого интеграла. Свойства определённого интеграла. Свойство аддитивности определённого интеграла. Оценка определённого интеграла. Теорема о среднем значении. Производная интеграла по переменному верхнему пределу. Вывод формулы Ньютона-Лейбница для вычисления определённого интеграла. Теорема о замене переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям в определённом интеграле. Геометрические приложения определённого интеграла. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых координатах, в параметрической форме в декартовых координатах, в полярных координатах. Вычисление длины дуги кривой в декартовых координатах, в параметрической форме в декартовых координатах, в полярных координатах. Вычисление объёма тела вращения вокруг координатных осей. Вычисление объёма тела по известной площади поперечного сечения.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практики, стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение теоретического материала и литературы, решение задач, подготовка вопросов при необходимости.

### *Тема 3 Несобственный интеграл.*

Содержание темы: Определение несобственного интеграла с одним или двумя бесконечными пределами. Определение несобственного интеграла с конечными пределами от разрывной функции. Сходимость и расходимость несобственных интегралов. Абсолютная сходимость несобственных интегралов. Равномерная сходимость несобственных интегралов. Оценка несобственных интегралов. Применение признаков сравнения при исследовании сходимости несобственных интегралов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практики, стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение теоретического материала и литературы, решение задач, подготовка вопросов при необходимости.

### *Тема 4 Ряды.*

Содержание темы: Понятие числового ряда, общий член ряда, частичная сумма. Сходящийся и расходящийся числовой ряд. Сумма числового ряда. Основные свойства числовых рядов. Умножение числового ряда на число. Сумма числовых рядов. Отбрасывание  $k$  первых членов числового ряда. Гармонический ряд. Обобщенный гармонический ряд. Необходимый признак сходимости числового ряда и его следствие. Достаточные признаки сходимости числового знакоположительного ряда: признак сравнения, предельный признак сравнения, признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак Коши. Знакопеременный и знакочередующийся числовой ряд. Признак Лейбница для знакочередующегося числового ряда. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного числового ряда. Признак абсолютной сходимости знакопеременного числового ряда. Функциональный ряд, точки сходимости и расходимости функционального ряда, область сходимости функционального ряда. Сумма функционального ряда. Степенной ряд. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Сумма степенного ряда. Равномерная сходимость. Признак равномерной сходимости

функционального ряда. Интегрирование и дифференцирование функциональных рядов. Абсолютная сходимость функционального ряда. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Остаточный член ряда Тейлора. Приближенные вычисления с помощью рядов. Решение дифференциальных уравнений с помощью рядов. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практики, стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение теоретического материала и литературы, решение задач, подготовка вопросов для обсуждения при необходимости.

#### *Тема 5 Ряды Фурье.*

Содержание темы: Периодические функции. Периодические процессы. Тригонометрический ряд Фурье. Ортогональное семейство функций. Достаточное условие разложимости функции в ряд Фурье. Критерий сходимости ряда Фурье. Условие Дирихле. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. Представление непериодической функции рядом Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье: прямое и обратное. Синус- и косинус-преобразование Фурье.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практики, стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение теоретического материала и литературы, решение задач, подготовка вопросов для обсуждения при необходимости.

#### *Тема 6 Кратные интегралы.*

Содержание темы: Основные понятия и определения. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Замена переменной в двойном интеграле. Геометрические, физические, механические приложения двойного интеграла. Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практики, стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение теоретического материала и литературы, решение задач, подготовка вопросов для обсуждения при необходимости.

#### *Тема 7 Криволинейные и поверхностные интегралы.*

Содержание темы: Криволинейный интеграл первого рода. Основные понятия. Вычисление криволинейного интеграла первого рода: явное, параметрическое, полярное представление кривой интегрирования. Условие существования криволинейного интеграла первого рода. Геометрические, физические, механические приложения криволинейного интеграла первого рода. Криволинейный интеграл второго рода. Основные понятия. Условие существования криволинейного интеграла второго рода. Параметрическое и явное представление кривой интегрирования. Формула Остроградского-Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования. Следствия. Приложения криволинейного интеграла второго рода. Поверхностный интеграл первого рода. Основные понятия. Вычисление поверхностного интеграла первого рода. Приложения поверхностного интеграла первого рода. Поверхностный интеграл второго рода. Вычисление поверхностного интеграла второго рода. Формула Остроградского-Грина. Формула Стокса. Приложения поверхностного интеграла второго рода.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практики, стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение теоретического материала и литературы, решение задач, подготовка вопросов для обсуждения при необходимости.

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения текущих и промежуточных контрольных испытаний студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

- самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы;

- регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы;

- согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.

При выполнении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и др. Решение ИДЗ выполняется 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 ФГОС ВО и рабочим учебным планом:

- аудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя на лекции. При проведении практических занятиях 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;

- внеаудиторная самостоятельная работа студента: изучение теоретического материала, подготовка к аудиторным занятиям (лекция, практическое занятие, коллоквиум, контрольная работа, тестирование, теоретический опрос), дополнительные занятия, текущие консультации по дисциплине.

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: обязательными баллами оценивается посещение лекционных занятий, работа на практических (семинарских) занятиях, теоретический опрос, тесты, выполнение контрольных работ, ИДЗ, предусмотренных учебным планом.

Распределение баллов доводится до студентов в начале семестра.

Учебным планом предусмотрены консультации, которые студент может посещать по желанию.

## **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Антонова, И. В. Кратные и криволинейные интегралы. Математический анализ : учебно-методическое пособие / И. В. Антонова, Н. А. Михайлова, Т. В. Тимченко. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 46 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/256646> (дата обращения: 28.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Бугров Я. С., Никольский С. М. ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА В 3 Т. ТОМ 3. В 2 КН. КНИГА 1. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ. КРАТНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ 7-е изд. Учебник для вузов [Электронный ресурс] , 2020 - 288 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/vysshaya-matematika-v-3-t-tom-3-v-2-kn-kniga-1-differencialnye-uravneniya-kratnye-integraly-452424>

3. Привалов И. И. РЯДЫ ФУРЬЕ 5-е изд. Учебник для вузов [Электронный ресурс] , 2020 - 164 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/ryady-fure-451193>

4. Туганбаев, А. А. Высшая математика. Кратные интегралы : теория и задачи : учебник : [16+] / А. А. Туганбаев. – Москва : ФЛИНТА, 2019. – 123 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=603137> (дата обращения: 03.05.2023). – ISBN 978-5-9765-4252-5. – Текст : электронный.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Гришанина, Г. Э. Краткий курс математического анализа : учебное пособие / Г. Э. Гришанина. — Дубна : Государственный университет «Дубна», 2021. — 95 с. — ISBN 978-5-89847-636-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:



<https://e.lanbook.com/book/196921> (дата обращения: 28.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. КРАТКИЙ КУРС МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА / А.В. Урбаханов, Л.А. Телешева .— Улан-Удэ : Бурятский государственный университет, 2019 .— 61 с. — ISBN 978-5-9793-1442-2 .— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/706601> (дата обращения: 16.02.2024)

3. Туганбаев, А. А. Высшая математика : функции многих переменных, двойные и тройные интегралы : учебник : [16+] / А. А. Туганбаев ;Московский Государственный Университет имени М. В. Ломоносова. – Москва : ФЛИНТА, 2019. – 228 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=611208> (дата обращения: 03.05.2023). – ISBN 978-5-9765-4180-1. – Текст : электронный.

### **7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):**

1. Математический форум Math Help Planet (<http://mathhelpplanet.com/static.php>)
2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
3. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
4. Электронно-библиотечная система "РУКОНТ"
5. Электронно-библиотечная система "УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН"
6. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: <https://urait.ru/>
7. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
9. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

### Основное оборудование:

- Мультимедийная трибуна E-Station S
- Мультимедийный проектор №3 Casio XJ-M146
- Проектор № 1Epson EB-480

### Программное обеспечение:

- Microsoft Windows XP Professional Russian

### Тест

1. Неопределённый интеграл  $\int \cos(2+3x) dx$  равен

1)  $c + \frac{1}{2} \sin(2+3x)$

2)  $c - \frac{1}{2} \sin(2+3x)$

3)  $c - \frac{1}{3} \sin(2+3x)$

4)  $c + \frac{1}{3} \sin(2+3x)$

2. Неопределённый интеграл  $\int (x+4)e^{-x} dx$  равен

1)  $-e^{-x}(x+4) - e^{-x} + c$

2)  $-e^{-x}(x+4) + e^{-x} + c$

3)  $e^{-x}(x+4) - e^{-x} + c$

4)  $e^{-x}(x+4) + e^{-x} + c$

3. Площадь фигуры, ограниченной снизу графиком функции  $y = x^2 - 1$ , сверху осью  $Ox$ , слева и справа прямыми  $x = -1$  и  $x = 1$  соответственно, равна

1)  $\frac{20}{3}$

2)  $\frac{4}{3}$

3)  $\frac{11}{3}$

4)  $\frac{14}{3}$

4. Для несобственных интегралов (1)  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{2x+1}$  и (2)  $\int_1^{\infty} 5^x dx$  верным является утверждение

1) оба интеграла сходятся

2) оба интеграла расходятся

3) (1) сходится, (2) расходится

4) (1) расходится, (2) сходится.

5. Какое утверждение верно относительно криволинейных и поверхностных интегралов?

1) Криволинейный интеграл зависит только от начальной и конечной точек кривой.

2) Поверхностный интеграл не зависит от ориентации поверхности.

3) Криволинейный интеграл используется для вычисления объема тела.

4) Поверхностный интеграл зависит от выбора параметризации поверхности.

6. Определенный интеграл  $\int_0^1 \frac{8 dx}{(1+x)^3}$  равен ...

7. Выберите верное утверждение.

1) Кратный интеграл используется для вычисления площади под кривой на плоскости.

2) Кратный интеграл не зависит от порядка интегрирования по переменным.

- 3) При вычислении кратного интеграла нужно учитывать только границы области интегрирования.
- 4) Кратный интеграл не может быть использован для вычисления объема тела в трехмерном пространстве.

8. Общий вид решения неопределенного интеграла  $\int \frac{dx}{(x-2)}$  имеет вид:

1)  $\ln|x-2|+C$

2)  $\ln|x+2|+C$

3)  $\ln|x-2|$

4)  $|x-2|+C$

9. Предел общего члена ряда  $\frac{1}{2} + \frac{2^2}{4} + \frac{3^2}{8} + \frac{4^2}{16} + \dots$  равен

1) 1

2) 0

3) 1/2

4)  $\infty$ .

10. Если для степенного ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} a_n (x-3)^n$  радиус сходимости  $R=4$ , то интервалом сходимости является

1) (-7; 1)

2) (-1; 7)

3) (-4; 4)

4) (-3; 3).

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	9-16	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
2	1-9	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.

#### Итоговые тесты

##### Тест 1

1. Неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{(1-4x)^5}$  равен

1)  $c + \frac{1}{4(1-4x)^4}$

2)  $c - \frac{1}{4(1-4x)^4}$

$$3) \quad c + \frac{1}{16(1-4x)^4}$$

$$c - \frac{1}{16(1-4x)^4}$$

4) .

2. Неопределенный интеграл  $\int \frac{dx}{\sqrt{1-10x^2}}$  равен

$$1) \arcsin \sqrt{10}x + c$$

$$2) \arcsin \frac{x}{\sqrt{10}} + c$$

$$3) \frac{1}{\sqrt{10}} \arcsin \sqrt{10}x + c$$

$$\frac{1}{\sqrt{10}} \arcsin \frac{x}{\sqrt{10}} + c$$

4) .

3. Неопределенный интеграл  $\int (x-3)e^{-2x} dx$  равен

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

$$2) -\frac{1}{2}e^{-2x}(x-3) + \frac{1}{4}e^{-2x} + c$$

$$3) \frac{1}{2}e^{-2x}(x-3) - \frac{1}{4}e^{-2x} + c$$

$$-\frac{1}{2}e^{-2x}(x-3) - \frac{1}{4}e^{-2x} + c$$

4) .

4. Установите соответствие между интегралом и его значением

$$1) \int \sin^3 x \cdot \cos x \cdot dx$$

$$2) \int e^x \cdot \sin e^x \cdot dx$$

$$\int \frac{\sin x \cdot dx}{\cos^2 x}$$

$$\int \frac{dx}{1-x^2}$$

3)

4)

$$-\cos e^x + c \quad \frac{1}{4} \sin^4 x + c \quad \frac{1}{\cos x} + c \quad \frac{1}{2} \ln \left| \frac{1+x}{1-x} \right| + c$$

Варианты ответов: A) ; B) ; C) ; D)

5. Множество первообразных функции  $f(x) = \sqrt[3]{x}$  имеет вид ...

$$1) \frac{3}{4} \sqrt[3]{x^4} + c$$

$$2) \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}} + c$$

$$3) \sqrt[3]{x^4} + c$$

3)

$$\frac{4}{3}\sqrt[3]{x^4} + c$$

4)

Краткие методические указания:

Итоговый тест содержат задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, ввод числа.

### Шкала оценки

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

### Тест 2

1. Определенный интеграл  $\int_0^1 (8x + 6x^2 - 9) dx$  равен \_

2. Площадь фигуры, ограниченной снизу графиком функции  $y = x^2 + 2x - 3$ , сверху осью  $Ox$ , слева и справа прямыми  $x = -3$  и  $x = 1$  соответственно, равна

$$1) \frac{32}{3}$$

$$2) \frac{20}{3}$$

$$3) \frac{25}{3}$$

$$4) \frac{14}{3}$$

$$5) \frac{14}{3}$$

$$6) \frac{14}{3}$$

$$7) \frac{14}{3}$$

$$8) \frac{14}{3}$$

$$9) \frac{14}{3}$$

$$10) \frac{14}{3}$$

$$11) \frac{14}{3}$$

$$12) \frac{14}{3}$$

$$13) \frac{14}{3}$$

$$14) \frac{14}{3}$$

$$15) \frac{14}{3}$$

$$16) \frac{14}{3}$$

$$17) \frac{14}{3}$$

$$18) \frac{14}{3}$$

3. Определенный интеграл  $\int_{\pi/4}^{3\pi/4} x \cdot \cos 2x dx$  равен \_

4. Для несобственных интегралов (1)  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{\sqrt[3]{(x+2)^5}}$  и (2)  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x+5}$  верным является утверждение

1) оба интеграла сходятся

2) оба интеграла расходятся

3) (1) сходится, (2) расходится

4)(1) расходится, (2) сходится

Краткие методические указания:

Итоговый тест содержат задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, ввод числа.

### Шкала оценки

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

### Тест 3

1. Предел общего члена ряда  $\frac{1}{11} + \frac{1}{21} + \frac{1}{31} + \frac{1}{41} + \dots$  равен

1) 0

2)  $1/11$

3) 1

4)  $\infty$ .

2. Установите соответствие между числовой последовательностью и формулой ее общего члена

1.  $1, \frac{5}{4 \cdot 2!}, \frac{10}{8 \cdot 3!}, \dots$

2.  $\frac{2 \cdot 2}{1!}, \frac{2^2 \cdot 3}{2!}, \frac{2^3 \cdot 4}{3!}, \dots$

3.  $\frac{3}{2!}, \frac{9}{4!}, \frac{19}{6!}, \dots$

Варианты ответов

A)  $u_n = \frac{n^2 + 1}{(2n - 1)!}$

B)  $u_n = \frac{2^n(n + 1)}{n!}$

C)  $u_n = \frac{n^2 + 1}{2^n \cdot n!}$

D)  $u_n = \frac{2n^2}{(2n)!}$

3. Если для степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n (x+1)^n$  радиус сходимости  $R = 4$ , то интервалом сходимости является

- 1) (-1; 4)
- 2) (-5; 3)
- 3) (-3; 5)
- 4) (-4; 4).

$$\sum_{n=1}^{\infty} a_n (x+3)^n$$

4. Если для степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n (x+3)^n$  интервалом сходимости является  $(-10; 4)$ , то радиус сходимости  $R$  равен  $\_$ .

5. Установите соответствие между знакопеременными рядами и видами сходимости.

1. Абсолютно сходится.
2. Условно сходится.
3. Расходится.

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n 8^n \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(n+4)!} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n+5}$$

Варианты ответов: А) \_\_\_\_\_ ; В) \_\_\_\_\_ ; С) \_\_\_\_\_ .

Краткие методические указания:

Итоговый тест содержат задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, ввод числа.

#### Шкала оценки

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

### Контрольные работы

#### Контрольная работа №1

Найти интегралы:

$$1. \int \frac{(\sqrt{x+2})^2}{\sqrt[4]{x}} dx. \quad 2. \int \frac{3x+1}{3x-2} dx. \quad 3. \int (4-3x)e^{-3x} dx. \quad 4. \int \frac{dx}{x^2+2x+5}. \quad 5. \int \frac{x^3+1}{x^2+x} dx.$$

#### Контрольная работа №2

1. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:

$$а) \int_0^{\infty} \frac{x}{\sqrt{x^2+4}} dx \quad б) \int_{-3}^0 \frac{dx}{\sqrt{x+3}}$$

2. Вычислить:

а) площадь фигуры, ограниченной графиками функций:

$$y = -4x, \quad y = 32 - x^2$$

б) длину дуги кривой:

$$y = \ln \cos x, \quad 0 \leq x \leq \frac{\pi}{6}$$

в) объем тела, полученного вращением вокруг оси  $Ox$  области, ограниченной графиками функций:

$$y = -x^2 + 1, \quad y = 0.$$

Краткие методические указания:

Контрольные работы позволяют определить уровень усвоения материала. Перед выполнением контрольных работ необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в презентациях и на лекции, проработать методы решения задач, рассмотренных в типовых примерах. За разъяснением трудно усваиваемых вопросов курса необходимо обратиться к преподавателю.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	6	Задания выполнены полностью и правильно
4	4-5	Задания выполнены полностью, с несущественными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны
3	3	Задания выполнены полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны
2	0-2	Задания не выполнены или выполнены неправильно

## Индивидуальные домашние работы

### ИДЗ №1

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cos x^2 dx.$$

1. Вычислить интеграл

2. а) вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = \sqrt{x}$ .

б) найти объем тела, полученного вращением плоской фигуры, ограниченной линиями

$$y = 2 - 0,5x^2, \quad x + y = 2, \quad \text{вокруг оси } Oy.$$

$$\rho = 5e^{\frac{5\phi}{12}}, \quad -\frac{\pi}{2} \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}.$$

в) вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением

$$\int_0^{+\infty} x e^{-x^2} dx.$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

4. Найти объем продукции, произведенной за четыре года, если функция Кобба-Дугласа имеет

$$g(t) = (1+t)e^{3t}.$$

вид

5. Зависимость потребляемой предприятием электроэнергии в течение суток зависит от

$$W(t) = 64 + \sin \frac{\pi}{4}(t+5).$$

времени  $t$  по закону

Найдите суммарный расход электроэнергии за



сутки. Какова месячная стоимость электроэнергии, потребляемой в дневное время (с 10 до 17 час.), если 1 кВт/ч стоит 5 рублей?

### ИДЗ №2

$$u_n = \frac{5^n \cdot (n+1)!}{(2n)!}$$

1. Исследовать на сходимость числовой ряд с общим членом

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+6}{n(n+1)(n+2)}$$

2. Исследовать на сходимость

3. Исследовать на абсолютную или условную сходимость ряд с общим членом

$$u_n = \frac{(-1)^{n-1}}{(n+1) \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^n}$$

$$u_n = \frac{nx^n}{2n+3}$$

4. Найти область сходимости ряда с общим членом

5. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\sin 3^\circ$ .

6. Фирма арендует складские помещения за 600 тыс. рублей в год. По договору каждый год стоимость аренды увеличивается на 50 тыс. рублей в месяц. Найти текущую стоимость при ставке 8%.

7. Вычислить, какую сумму необходимо положить на депозит под 10% годовых, чтобы ежегодно бессрочно получать доход 30 тыс. рублей.

Краткие методические указания:

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

### Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	11-12	Задания выполнены полностью и правильно, работа оформлена согласно требованиям, решение содержит некоторые неточности
4	9-10	Задания выполнены полностью, с несущественными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны, работа оформлена согласно требованиям
3	7-8	Задания выполнены полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны, работа оформлена не по требованиям
2	0-6	Задания не выполнены или выполнены неправильно