

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор

/Давыдов И.А.

12 апреля 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Интегралы и дифференцированные уравнения

направление 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетных единиц(ы)

Кафедра Естественные науки и информационные технологии

Составитель _____

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 12 апреля 2021 г. № 2

Заведующий кафедрой



К.Б. Сентяков

12 апреля 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Председатель учебно-методической комиссии по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления»



К.Б. Сентяков

12 апреля 2021 г.

Руководитель образовательной программы



К.Б. Сентяков

12 апреля 2021 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Интегралы и дифференциальные уравнения
Направление подготовки (специальность)	09.03.01 "Информатика и вычислительная техника"
Направленность (профиль/программа/специализация)	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Место дисциплины	Обязательная часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП.
Трудоемкость (з.е. / часы)	3 з.е./108 часов
Цель изучения дисциплины	Освоение студентами знаний в области основ интегрального исчисления и дифференциальных уравнений, а также приемов и методов решения практических задач.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	• Несобственные интегралы; • Кратные интегралы; • Дифференциальные уравнения, системы дифференциальных уравнений; □ Последовательности и ряды; □ Гармонический анализ.
Форма промежуточной аттестации	Дифференциальный зачет

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины является освоение студентами знаний в области основ интегрального исчисления и дифференциальных уравнений, а также приемов и методов решения практических задач.

Задачи дисциплины:

- изучение основных, фундаментальных понятий и методов интегрального исчисления и дифференциальных уравнений;
- обеспечение математическим аппаратом естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- формирование навыков использования методов интегрального исчисления и дифференциальных уравнений для решения прикладных и научных задач.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы **Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины**

№ п/п З	Знания
1.	Знать основы интегрального исчисления и дифференциальных уравнений.

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п У	Умения
1.	Использовать методы и средства интегрального исчисления и дифференциальных уравнений для решения различных задач прикладного характера;
2.	Использовать методы интегрального исчисления и дифференциальных уравнений при изучении дисциплин математического, естественнонаучного и профессионального цикла;

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п Н	Навыки
1.	Владеть навыками использования математического аппарата для моделирования и исследования технических задач.

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
-------------	------------	--------	--------	--------

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и Программирования ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	1	1,2	1
---	--	---	-----	---

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП. Дисциплина изучается на 1 курсе в 2 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): Математический анализ, Алгебра и геометрия.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Алгебра и геометрия, Дискретная математика.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				лек	прак	лаб	КЧА	СРС	
1	Несобственные интегралы	15	2	4	2			9	Подготовка к устному опросу, подготовка к контрольной работе
2	Кратные интегралы	20	2	6	3			11	Подготовка к устному опросу, подготовка к контрольной работе
3	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений.	23	2	8	4			11	Подготовка к устному опросу, подготовка к контрольной работе
4	Дифференциальные уравнения в частных производных и уравнения математической физики	18	2	6	3			9	Подготовка типовых расчетов

5	Последовательности и ряды	15	2	4	2		9	Подготовка типовых расчетов
6	Гармонический анализ	15	2	4	2		9	Подготовка типовых расчетов
	Зачет с оценкой	2	2			0,4	1,6	Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости
	Итого:	108	2	32	16	0,4	59,6	

4.2. Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1	Несобственные интегралы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	1	1,2	1	Устный опрос
2	Кратные интегралы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	1	1,2	1	Контрольная работа
3	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	1	1,2	1	Контрольная работа.
4	Дифференциальные уравнения в частных производных и уравнения математической физики	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	1	1,2	1	Типовой расчет
5	Последовательности и ряды	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	1	1,2	1	Типовой расчет
6	Гармонический анализ	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	1	1,2	1	Устный опрос

4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1.	1	1. Несобственные интегралы I рода (определение, простейшие свойства). Теоремы сравнения. Понятие о несобственных интегралах II рода.	4
2.	2	1. Определенные интегралы по мере. Двойной интеграл (определение и свойства). Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных под знаком двойного интеграла. Применения двойного интеграла. 2. Тройной интеграл (определение и свойства). Сведение тройного интеграла к повторному. Замена переменных в тройном интеграле. Применения тройного интеграла к решению задач прикладного характера.	2 2 2

		3. Криволинейные интегралы I и II рода (определения, теоремы существования, вычисление). Применения криволинейных интегралов к решению задач практики.	
3.	3	1. Дифференциальные уравнения I порядка. Задача Коши. Теоремы существования и единственности решения задачи Коши. 2. Дифференциальные уравнения I порядка, интегрируемые в квадратурах. Дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие понижения порядка. 3. Линейно зависимые и линейно независимые системы функций. Определитель Вронского. Теоремы о структуре решений однородного и неоднородного дифференциального уравнений ($n \geq 2$). 4. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения. Методы решения: Эйлера, вариации произвольных постоянных. 5. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений (основные понятия и некоторые методы решения).	2 2 2 1 1
4.	4	1. Дифференциальные уравнения в частных производных (основные понятия). Применение к решению задач математической физики.	6
5.	5	1. Числовые ряды с положительными членами. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные условия сходимости (теоремы сравнения, признаки Даламбера и Коши). 2. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница. Числовые ряды с произвольными членами. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Теорема об абсолютной сходимости ряда. 3. Функциональные последовательности и функциональные ряды.	1 1
		Сходимость в точке и на множестве. Область сходимости. Понятие равномерной сходимости функционального ряда. Свойства равно сходящихся рядов. 4. Степенные ряды. Радиус, интервал сходимости степенного ряда. Необходимое и достаточное условие разложимости функций в степенной ряд. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.	1 1
6.	6	1. Ряды Фурье. Разложение функций в ряд Фурье. Разложение функций по косинусам и по синусам. Комплексная форма ряда Фурье. 2. Сходимость тригонометрического ряда Фурье. Применение теории рядов к решению задач прикладного характера.	2 2
	Всего		32

4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1.	1	1. Несобственные интегралы I рода (определение, простейшие свойства). Теоремы сравнения. Понятие о несобственных интегралах II рода.	2

2.	2	1. Определенные интегралы по мере. Двойной интеграл (определение и свойства). Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных под знаком двойного интеграла. Применения двойного интеграла.	1
		2. Тройной интеграл (определение и свойства). Сведение тройного интеграла к повторному. Замена переменных в тройном интеграле. Применения тройного интеграла к решению задач прикладного характера.	1
		3. Криволинейные интегралы I и II рода (определения, теоремы существования, вычисление). Применения криволинейных интегралов к решению задач практики.	1
3.	3	1. Дифференциальные уравнения I порядка. Задача Коши. Теоремы существования и единственности решения задачи Коши.	1
		2. Дифференциальные уравнения I порядка, интегрируемые в квадратурах. Дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие понижения порядка.	1
		3. Линейно зависимые и линейно независимые системы функций. Определитель Вронского. Теоремы о структуре решений однородного и неоднородного дифференциального уравнений ($n \geq 2$).	0,5
		4. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения. Методы решения: Эйлера, вариации произвольных постоянных.	0,5
		5. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений (основные понятия и некоторые методы решения).	1
4.	4	1. Дифференциальные уравнения в частных производных (основные понятия). Применение к решению задач математической физики.	3
5.	5	1. Числовые ряды с положительными членами. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные условия сходимости (теоремы сравнения, признаки Даламбера и Коши).	0,5
		2. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Числовые ряды с произвольными членами. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Теорема об абсолютной сходимости ряда.	0,5
		3. Функциональные последовательности и функциональные ряды. Сходимость в точке и на множестве. Область сходимости. Понятие равномерной сходимости функционального ряда. Свойства равносходящихся рядов.	0,5
		4. Степенные ряды. Радиус, интервал сходимости степенного ряда. Необходимое и достаточное условие разложимости функций в степенной ряд. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.	0,5
6.	6	1. Ряды Фурье. Разложение функций в ряд Фурье. Разложение функций по косинусам и по синусам. Комплексная форма ряда Фурье.	1
		2. Сходимость тригонометрического ряда Фурье. Применение теории рядов к решению задач прикладного характера.	1
	Всего		16

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

– контрольные работы:

1. "Интегралы"

2. "Дифференциальные уравнения" – защиты типовых расчетов:

1. Дифференциальные уравнения 2.

Числовые и функциональные ряды –
зачет с оценкой.

Примечание: оценочные материалы (типовые варианты тестов, контрольных работ и др.) приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет с оценкой.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Балабаева, Н. П. Математический анализ. Функции многих переменных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. П. Балабаева, Е. А. Энбом. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 119 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71852.html>

2. Рогова, Н. В. Математический анализ. Часть 2. Интегральное исчисление [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Рогова, Л. А. Соловьева, О. В. Старожилова. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 225 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75384.html>

б) дополнительная литература:

1. Задачи и упражнения по математическому анализу и дифференциальным уравнениям [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Власов, С. И. Митрохин, А. В. Прошкина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 376 с. — 978-5-4487-0077-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67393.html>

в) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnayasistema-iprbooks>.
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS.
3. Национальная электронная библиотека – <http://нэб.рф>.
4. Мировая цифровая библиотека – <http://www.wdl.org/ru/>.
5. Международный индекс научного цитирования Web of Science – <http://webofscience.com>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.
7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 1 LibreOffice (свободно распространяемое ПО)
- 2 Doctor Web (лицензионное ПО)

д) методические указания:

1. Индивидуальные задания по высшей математике: учеб. пособие. В 4 ч. Ч.2. Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения / А. П. Рябушко [и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко. – 6-е изд. – Минск : Выш. шк., 2014. – 396 с. : ил.
2. Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ: методические указания/сост.: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2018–25с.-
Режимдоступа:http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka_po_oformleiu_v3.pdf
3. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы обучающихся: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 – конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств/ сост.: Р.М. Бакиров,

3 Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия.

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

2. Практические занятия.

Учебные аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

3. Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»:

- помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. № 224, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д. 1).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психологомедико-педагогической комиссии (ПМПК).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

**Оценочные средства
по дисциплине**

Интегралы и дифференциальные уравнения
наименование – полностью

направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

профиль Автоматизированные системы обработки информации и управления

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетные единицы

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций, представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
1	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности: ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и Программирования ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Знания: - Знать основы математического анализа. Умения: - Использовать методы и средства математического анализа для решения различных задач прикладного характера; - Использовать методы математического анализа при изучении дисциплин математического, естественнонаучного и профессионального цикла; Навыки: - Владеть навыками использования математического аппарата для моделирования и исследования технических задач.	Типовой расчет Контрольная работа Зачет с оценкой

Описание элементов для оценивания формирования компетенций

Наименование: контрольная работа

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Варианты заданий:

Контрольная работа № 1 "Интегралы" Вариант № 1.

1) Исследовать на сходимость несобственные интегралы

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

$$\int_0^{+\infty} \frac{dx}{(x^2 + x + 1)^3};$$

$$\int_1^{\frac{1}{2}} \frac{dx}{\sqrt[3]{(x-1)^2}}.$$

- 2) Вычислить интеграл $\iint_D f(x,y)dx dy$, если область D ограничена линиями: $f(x,y) = x \ln y$,
 $0 \leq x \leq 4; 1 \leq y \leq e$
- 3) Расставить пределы интегрирования $\iiint_T f(x,y,z)dx dy dz$ по области T: область T ограничена параллелепипедом $0 \leq x \leq a, 0 \leq y \leq b, 0 \leq z \leq c$.

Контрольная работа № 2
"Дифференциальные уравнения"
 Вариант № 1.

1. Найти общее решение ДУ:
 $(x^3 + y^3)dx + xy^2dy = 0$;
2. Решить задачу Коши:
 $y'' = 2y^3, \quad y(1) = -1, \quad y'(1) = -1$
3. Найти общее решение ДУ:
 $x(y^4 - 1)dx + (3x^2 - 1)ydy = 0$
4. Найти общее решение ДУ:
 $xy' + y - \sin 2x = 0$,
5. Найти общее решение ДУ:
 $y'' - 2y' + y = 0$.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: защита типового расчета

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Варианты заданий:

Типовой расчет № 1
«Дифференциальные уравнения»
 Вариант № 1

1. Методом изоклин построить интегральные кривые уравнения
 $x' = x - t^2$.
2. Найти такую кривую, проходящую через точку (0,2), чтобы угловой коэффициент касательной в любой ее точке равнялся ординате этой точки, увеличенной в три раза.
3. Проинтегрировать уравнение $(t^2 x^2 - 1)x' + 2tx^3 = 0$.
4. Решить задачу Коши, выяснить вопрос о единственности решения, найти максимальный интервал существования этого решения и построить график: $x' + x \cos t = \sin t \cos t, \quad x(0) = 1$.
5. Определить области, в которых уравнение является уравнением в полных дифференциалах, найти его общий интеграл и особые решения.

$$\left(\frac{x}{\sqrt{x^2 - y^2}} - 1 \right) dx - \frac{y dy}{\sqrt{x^2 - y^2}} = 0$$
6. Проинтегрировать уравнение, найти особые решения.
 $(1 - x^2 y)dx + x^2(y - x)dy = 0$.
7. Найти все особые решения и максимальные области единственности уравнения $x' = \sqrt[3]{x^2}$. На чертеже приблизительно изобразить графики решений.
8. Проинтегрировать уравнение $x = (x' - 1)e^{x'}$. Выяснить вопрос о существовании особых решений.
9. Применяя различные методы, найти общие и особые решения уравнений первого порядка. Определить области существования и единственности решения задачи Коши:

а) $t(x'^2 + e^{2x})' = -2x'$; б) $x = (tx' + 2x)^2$; в) $x^2(x - tx') = t^3 x'$;

$$\text{г)} x' = \frac{x^2 - 1}{2x(t+1)}; \text{ д)} (t+x)^2 x' = 1$$

10. Решить задачу Коши, выяснить вопрос о единственности решения, найти максимальный интервал существования этого решения и построить график:

$$x'^3 = (x+1)^2 x'', \quad x(0) = 0, \quad x'(0) = 1.$$

11. Решить уравнения:

$$\text{а)} y'' + y^{(iv)} + 2y''' + 2y'' + y' + y = 0; \text{ б)} y'' + 2y' - 3y = -4e^t + 3t + 2;$$

$$\text{в)} y''' + 9y' = 2 \sin 3t + e^{3t}; \text{ г)} (2t+1)y'' + 4ty' - 4y = 0.$$

12. Решить задачу Коши:

$$y'' - 3y' = \frac{9e^{-3t}}{3 + e^{-3t}}, \quad y(0) = 4 \ln 4, \quad y'(0) = 3(3 \ln 4 - 1).$$

13. Найти общее решение линейной системы

$$\begin{cases} x' = 2x - y, \\ y' = 4x + 4y. \end{cases}$$

Типовой расчет № 2
«Числовые и функциональные ряды»
Вариант № 1

Задача 1. Найти сумму ряда.

$$1.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{6}{9n^2 + 12n - 5}.$$

Задача 2. Найти сумму ряда.

$$2.1. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{4 - 5n}{n(n-1)(n-2)}.$$

Задача 3. Исследовать на сходимость ряд.

$$3.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{5^{n-1} + n - 1}.$$

Задача 4. Исследовать на сходимость ряд.

$$4.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n} \left(\frac{n}{n+1} \right)^{-n^2}.$$

Задача 5. Исследовать на сходимость ряд.

$$5.1. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln^2(3n+1)}.$$

Задача 6. Найти область сходимости функционального ряда.

$$6.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(x+n)^{-1/5}}.$$

Задача 7. Найти область сходимости функционального ряда.

$$7.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{9^n}{n} x^{2n} \sin(x + \pi n).$$

Задача 8. Найти область сходимости функционального ряда.

$$8.1. \sum_{n=1}^{\infty} 2n^2 \sqrt{x-2} \cdot e^{-n^2/(x-1)^3}.$$

Задача 9. Для данного функционального ряда построить мажорирующий ряд и доказать равномерную сходимость на указанном отрезке.

$$9.1. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sqrt{x+1} \cos nx}{\sqrt[3]{n^5+1}}, [0, 2].$$

Задача 10. Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням x .

$$10.1. \frac{9}{20-x-x^2}.$$

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: дифференцированный зачет

Представление в ФОС: перечень вопросов

Перечень вопросов для проведения дифференцированного зачета:

ТЕМА 1. Несобственные интегралы.

1. Несобственные интегралы первого и второго рода (о).
2. Свойства несобственных интегралов (ф, д).
3. Формула Ньютона- Лейбница и формула интегрирования по частям для несобственных интегралов.
4. Признаки сходимости (расходимости) несобственных интегралов (ф).
5. Теорема о замене переменной в несобственном интеграле (ф).
6. Сходимость несобственных интегралов в общем виде. Критерий Коши (ф). Абсолютная сходимость несобственных интегралов. Теорема об абсолютной сходимости. Признак Дирихле (ф).

ТЕМА 2. Кратные интегралы.

1. Фигура - мера - интеграл по фигуре.
2. Определение интеграла по фигуре.
3. Свойства определенного интеграла по фигуре (з.).
4. Теоремы существования определенного интеграла по фигуре (ф.).
5. Решение задач прикладного характера с помощью определенного интеграла по фигуре
6. Двойные интегралы (1.-5.).
7. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах.
8. Замена переменных в двойных интегралах. Двойной интеграл в полярных координатах.
9. Тройной интеграл (1.-5.). 10. Замена переменных в тройном интеграле. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.
11. Сведение тройного интеграла к повторному.
12. Криволинейные интегралы I рода (1.-5.).
13. Вычисление криволинейных интегралов I рода.
14. Понятие о криволинейных интегралах II рода.

ТЕМА 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений.

1. Дифференциальные уравнения (основные понятия).
2. Дифференциальные уравнения первого порядка (формы записи дифференциальных уравнений и формы записи решений дифференциальных уравнений; общее и частное решение дифференциального уравнения).
3. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Теорема Коши.
4. Дифференциальные уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах (с разделяющимися переменными, положительно однородные, в полных дифференциалах, линейные и Бернулли).
5. Дифференциальные уравнения высшего порядка ($n \geq 2$). Дифференциальные уравнения n -го порядка, допускающие понижение порядка.
6. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка (основные понятия). Задача Коши. Теорема Коши. Свойства решения линейных дифференциальных уравнений.
7. Линейно зависимые и линейно независимые решения. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений (Ф.С.Р.).
8. Теоремы о структуре общего решения линейного дифференциального уравнения n -го порядка (однородного, неоднородного).
9. Метод вариации произвольных постоянных.
10. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами (однородные). Характеристическое уравнение. Построение Ф.С.Р.
11. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами.
12. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений (основные понятия).
13. Некоторые методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений. **ТЕМА 4. Дифференциальные уравнения в частных производных и уравнения математической физики.**

1. Дифференциальные уравнения в частных производных (основные понятия). Применение к решению задач математической физики.

ТЕМА 5. Последовательности и ряды.

1. Числовая последовательность и числовой ряд (о.). Сходимость (расходимость) числового ряда. Сумма ряда.
2. Сходимость (расходимость) числового ряда, члены которого являются членами геометрической прогрессии.
3. Необходимый признак сходимости ряда (ф.,д).
4. Свойства сходящихся рядов (ф.,д).
5. Теоремы сравнения (ф.,д).
6. Признак Даламбера (ф.,д).
7. Признаки Коши (степенной, интегральный) (ф.,д). Обобщённый ряд Дирихле.
8. Знакопередающий ряд (о.). Признак Лейбница (ф.,д).
9. Знакопеременный ряд (о.). Критерий Коши (ф.). Теорема об абсолютной сходимости знакопеременного ряда (ф.,д). Абсолютно и неабсолютно сходящиеся знакопеременные ряды.
10. Остаток числового ряда. Теоремы об остатках числовых рядов, (ф.).
11. Функциональный ряд. Область сходимости функционального ряда.
12. Равномерно сходящийся функциональный ряд (о.). Свойства равномерно сходящихся рядов (ф.)
13. Теорема Вейерштрасса о равн. сход, функционального ряда (ф.) Мажорирующий ряд.
14. Степенной ряд (о.). Теорема Абеля (ф.,д).
15. Радиус и интервал сходимости степенного ряда.
16. Теорема о равномерной сходимости степенного ряда.
17. Ряд Тейлора. Теоремы о разложении функции в ряд Тейлора(или в ряд Маклорена).

18. Разложение функций e^x , $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\ln(1+x)$ и $(1+x)^n$ по степеням x .
19. Применение теории рядов (вычисление значений функции и определённого интеграла, решение дифференциальных уравнений, вычисление пределов числовых последовательностей, нахождение суммы ряда).

ТЕМА 6. Гармонический анализ.

1. Ряд и многочлен Фурье. Ортогональные тригонометрические системы функций. Нахождение коэффициентов тригонометрического ряда.
2. Разложение четных и нечетных функций в ряд Фурье.
3. Основная теорема о сходимости ряда Фурье (ф).
4. Условия равномерной сходимости ряда Фурье (ф). Связь между степенью гладкости функции и скоростью сходимости тригонометрического ряда.

Критерии оценки: Приведены в разделе 2

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Разделы дисциплины	Форма контроля	Количество баллов	
		min	max
Несобственные интегралы	Контрольная работа	7,5	15
Кратные интегралы	Контрольная работа	7,5	15
Обыкновенные дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений.	Контрольная работа Типовой расчет	10	20
Дифференциальные уравнения в частных производных и уравнения математической физики	Контрольная работа Типовой расчет	10	20
Последовательности и ряды	Типовой расчет	7,5	15
Гармонический анализ	Типовой расчет	7,5	15

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся

при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Типовой расчет	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. На защите типового расчета даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Контрольная работа	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Правильно решено не менее 50% заданий

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	90-100
«хорошо»	75-89
«удовлетворительно»	60-74
«неудовлетворительно»	<60

Билет к зачету с оценкой включает 3 теоретических вопроса и 5 практических заданий (задач).

Промежуточная аттестация проводится в форме письменной работы.

Время на подготовку: 90 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

Оценка	Критерии оценки
«отлично»	Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять на их практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой
«хорошо»	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной в программе, умение самостоятельно решать задачи (выполнять задания), способность аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности

«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знание основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировании основных понятий и при решении типовых задач (при выполнении типовых заданий), не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине