

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н.Ельцина»

Институт радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ
Департамент информационных технологий и автоматики



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

С.Т. Князев
С.Т. Князев

2018 г.


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И РЯДЫ**

Рекомендована учебно-методическим советом Физико-технологического института
для направлений подготовки и специальностей:


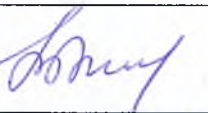

Код ОП	Направление/ Специальность	Направленность (профиль) программы магистратуры/ специализации	Номер учебного плана	Код дисциплины по учебному плану
14.05.01/02.01	Ядерные реакторы и материалы	Ядерные реакторы и материалы	5242	Б1.13
14.05.03/02.01	Технологии разделения изотопов и ядерное топливо	Технологии разделения изотопов и ядерное топливо	5224	Б1.13
14.05.04/02.01	Электроника и автоматика физических установок	Электроника и автоматика физических установок	5181	Б1.9

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Чуксина Н.В.	к.ф.-м.н.	доцент	Департамент информационных технологий и автоматики	

Рабочая программа одобрена на заседании кафедр (учебно-методических советов):

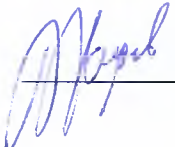
№	Наименование кафедры (УМС)	Дата заседания	Номер протокола	ФИО зав. кафедрой	Подпись
1	Департамент информационных технологий и автоматики [Департамент, преподающий дисциплину]	11.04.18	№ 4	К.А. Аксенов	
2	Кафедра технической физики [Выпускающая кафедра]	11.03.18	№ 3	В.И. Токманцев	
3	Кафедра экспериментальной физики [Выпускающая кафедра]	16.02.18	№ 2	В.Ю. Иванов	

Согласовано:

Начальник отдела проектирования образовательных
программ и организации учебного процесса


P.X. Токарева

Председатель учебно-методического совета ФТИ
Протокол № 9 от 17.05.2018 г.


V.V. Зверев



1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И РЯДЫ»

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования

Код направления/ специальности	Название направления/ специальности	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
14.05.01	Ядерные реакторы и материалы	03.09.2016	№ 956
14.05.03	Технологии разделения изотопов и ядерное топливо	17.10.2016	№ 1292
14.05.04	Электроника и автоматика физических установок	11.08.2016	№ 1014-дсп

1.1. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций:

Код ОП	общекультурные компетенции (ОК) в соответствии с ФГОС ВО; общепрофессиональные компетенции (ОПК) в соответствии с ФГОС ВО; профессиональные компетенции (ПК) в соответствии с ФГОС ВО; дополнительные профессиональные компетенции (ДПК) по предложениям работодателей
14.05.01/02.01	– способность создавать теоретические и математические модели, описывающие нейтронно-физические процессы в реакторах, процессы гидродинамики и тепломассопереноса в активных зонах или воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды, системы учета, контроля ядерных материалов (ПК-1); – умение выполнять физическое и математическое моделирование конструкторских разработок и технических режимов (ДПК2).
14.05.03/02.01	– готовностью к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, конденсированного состояния вещества, разделения изотопов, физического материаловедения, экологии, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владения навыками современных экспериментальных методов (ПК-1); – способностью применять экспериментальные, теоретические и расчетные (компьютерные) методы исследований в профессиональной области (ПК-2); – способностью к созданию теоретических и математических моделей, описывающих конденсированное состояние вещества или процессы в реакторах, ускорителях, масс-спектрометрах или воздействие ионизирующего излучения на человека и биологические структуры (ПК-3); – способностью проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-9); – владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличие навыков работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-17);

	<ul style="list-style-type: none"> – способность планировать научные исследования и технологические разработки (ПК- 30); – способность провести расчет, концептуальную и проектную проработку современных новых физических установок и приборов (ПК-31).
14.05.04/02.01	<ul style="list-style-type: none"> – способность к логическому мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их решения (ОК-9); – способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля, для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развивать социальные и профессиональные компетенции, изменять вид и характер своей профессиональной деятельности (ОК-10); – способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения (ОПК-1); – способность применять математический аппарат и вычислительную технику для решения профессиональных задач (ОПК-2); – способность применять методы научно-исследовательской и практической деятельности (ОПК-5); – способность создавать теоретические и математические модели, описывающие нейтронно-физические процессы в реакторах, процессы гидродинамики и тепломассопереноса в активных зонах или воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды, системы учета, контроля ядерных материалов (ПК-1); – способность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования (ПК-6);

1.2. Содержание результатов обучения

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия и методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
- способы вычисления несобственных интегралов и интегралов, зависящих от параметра;
- основные понятия, способы исследования и применения рядов: числовых, функциональных, рядов Тейлора, рядов Фурье;
- понятие преобразования Фурье;
- корректные постановки классических задач;

Уметь:

- применять знания на практике;
- понять поставленную задачу;
- формулировать результат;
- строго доказать математическое утверждение;
- на основе анализа увидеть и корректно сформулировать математически точный результат;
- обрабатывать и систематизировать исходную информацию;
- правильно оценивать результаты расчетов;
- переходить от предметной, прикладной постановки задачи к выбору подходящей математической модели, ставить соответствующую математическую задачу, выбирать и

реализовывать подходящий метод решения и проводить анализ полученных результатов.

Владеть:

- владеть исследовательскими навыками;
- владеть навыками практического использования математического аппарата для решения конкретных задач по фундаментальным разделам математики;
- владение способами обработки исходных данных и перевода первичной информации на профессиональный язык.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

1. Пререквизиты	Математический анализ
2. Кореквизиты*	Векторный анализ
3. Постреквизиты	Линейная алгебра и тензоры, функции комплексной переменной, уравнения математической физики, интегральные уравнения, электротехника

1.4. Объем (трудоемкость) дисциплины (очная форма обучения)

Для специальностей 14.05.01, 14.05.03

Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
	Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
			2
Аудиторные занятия	102	102	102
Лекции	51	51	51
Практические занятия	51	51	51
Лабораторные работы	0	0	0
Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации, час.	60	15,30	60
Промежуточная аттестация	18	2,33	Экзамен, 18
Общий объем по учебному плану, час.	180	119,63	180
Общий объем по учебному плану, з.е.	5		5

Для специальности 14.05.04

Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
	Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
			2

Аудиторные занятия	102	102	102
Лекции	51	51	51
Практические занятия	51	51	51
Лабораторные работы	0	0	0
Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации, час.	96	15,30	96
Промежуточная аттестация	18	2,33	Экзамен, 18
Общий объем по учебному плану, час.	216	119,63	216
Общий объем по учебному плану, з.е.	6		6

1.5. Краткое описание (аннотация) дисциплины

Курс «Дифференциальные уравнения и ряды» посвящен изучению следующих тем и разделов: обыкновенные дифференциальные уравнения; числовые и функциональные ряды, ряды Тейлора и ряды Фурье; несобственные интегралы и интегралы, зависящие от параметра; преобразование Фурье.

Дисциплина «Дифференциальные уравнения и ряды» относится к базовой части естественно-научного цикла. Данная дисциплина является основой для изучения математических дисциплин «Линейная алгебра и тензоры», «Интегральные уравнения», «Уравнения математической физики», а также курсов физического цикла.

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка. Однородные линейные дифференциальные уравнения высших порядков, свойства их решений. Структура общего решения. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения. НЛДУ с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных для решения НЛДУ.
P2	Несобственные интегралы	Несобственные интегралы первого и второго рода. Основные определения, признаки сходимости и методы вычисления.
P3	Ряды	Числовой ряд, его сходимости, сумма. Признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости. Знакопеременный ряд, признак Лейбница. Ряды с комплексными членами. Функциональные ряды, область сходимости. Равномерная сходимости функционального ряда.

		<p>Степенные ряды и их свойства. Ряды Тейлора и их применение к приближенным вычислениям. Разложение периодической функции в тригонометрический ряд Фурье. Ряд Фурье для четной и нечетной функции. Разложение функции, заданной на отрезке, в ряд Фурье. Ряд Фурье в комплексной форме. Спектральные характеристики периодической функции.</p>
Р4	Интегралы, зависящие от параметра	<p>Собственные и несобственные интегралы, зависящие от параметра, их свойства и вычисление. Гамма и бета функции. Преобразование Фурье.</p>

3 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение для изучаемой дисциплины аудиторной нагрузки и контрольных мероприятий по разделам для очной формы обучения

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторный практикум

Не предусмотрено

4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	Дифференциальные уравнения первого порядка.	6
P1	ДУ, допускающие понижение порядка.	4
P1	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.	6
P2	Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.	8
P3	Числовые ряды.	4
P3	Функциональные ряды, сходимость, сумма ряда.	4
P3	Ряды Тейлора и Маклорена.	4
P3	Тригонометрические ряды Фурье.	6
P4	Интегралы, зависящие от параметра.	4
P4	Гамма- и бета-функции	2
P4	Преобразование Фурье.	3
Всего:		51

4.3. Самостоятельная работа студентов

4.3.1. *Примерный перечень тем домашних работ*

Не предусмотрено

4.3.2. *Примерный перечень тем графических работ*

Не предусмотрено

4.3.3. *Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)*

Не предусмотрено

4.3.4. *Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)*

1. Ряды.

4.3.5. *Примерный перечень тем расчетно-графических работ*

1. Дифференциальные уравнения

4.3.6. *Примерная тематика курсового проекта (работы) (индивидуального или группового)*

Не предусмотрено.

4.3.7. *Примерный перечень тем контрольных работ*

1. Дифференциальные уравнения

2. Ряды.

3. Несобственные интегралы и интегралы от параметра.

4.3.8. *Примерная тематика коллоквиумов*

Не предусмотрено.

5 СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные и интерактивные методы обучения	Формы учебных занятий и виды учебной работы											
		Лекция	Практич., семинар. занятия	Лабораторное занятие	или семинар, семинар конференция,	Домашняя работа	Графическая работа	Реферат, эссе, творч. работа	Расчетная работа (программный продукт)	Расчетно-графич. работа	Курс. проект (работа)	Контрольная работа	Коллоквиум
P1-P4	Методы активного обучения												
	Проектная работа							*	*				
	Командная работа	*	*										
	Методы проблемного обучения	*	*						*	*		*	

6 ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ В РАМКАХ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины в рамках учебного плана – к дисц. = 1. В том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – не предусмотрено

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – к лек. = 0,8		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Контрольная работа №1	II, 8	40
Контрольная работа №2	II, 13	30
Контрольная работа №3	II, 16	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – к тек.лек. = 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – к пром.лек. = 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – к прак. = 0,2		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Расчетно-графическая работа	II, 1-8	40

Расчетная работа	II, 10-15	40
Миниконтроль	II, 1-17	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – к тек.прак.= 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – к пром.прак. = 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы

Не предусмотрено

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения модуля (дисциплины)

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре – к сем. n
Семестр 2	1

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа/ Г.Н. Берман . Санкт-Петербург : Профессия, 2005. — 432 с. 190 экз.
2. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа для вузов / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович .— 9-е изд. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003 .— 799 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459717>
3. Вся высшая математика : Учебник для студентов вузов. Т. 3. Теория рядов. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория устойчивости / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. — Москва : Эдиториал УРСС, 2001 .— 240 с. 144 экз.
4. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : [учеб. пособие для вузов] : в 2 ч. Ч. 1 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова .— 6-е изд. — М. : ОНИКС : Мир и Образование, 2006 .— 304 с. 72 экз.
5. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : [учеб. пособие для вузов] : в 2 ч. Ч. 2 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова .— 6-е изд. — Москва : ОНИКС 21 век : Мир и Образование, 2005 .— 416 с. 44 экз.
6. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс / Д.Т. Письменный. — 4-е изд. — Москва : Айрис-пресс, 2005 .— 608 с. 206 экз.
7. Сборник задач по математике для вузов : [учеб. пособие для вузов : в 4 ч.]. Ч. 2 / [А. В. Ефимов, А. Ф. Каракулин, С. М. Коган и др.] ; под ред. А. В. Ефимова, А.С. Поспелова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Физико-математической литературы, 2004 .— 432 с. 107 экз

7.1.2. Дополнительная литература

1. Бронштейн, И. Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов: . – Москва : Лань, 2010. — 608 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=678
1. Вдовин, А.Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории : учеб. пособие / А.Ю.Вдовин. М : Лань, 2009.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=45
2. Владимирский Б. М. Математика. Общий курс : учеб. / Б. М. Владимирский, А. Б. Горстко, Я. М. Ерусалимский. М: Лань, 2008.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=634
3. Ильин В.А. Основы математического анализа / В.А. Ильин. М.: Физматлит, 2006
Основы математического анализа : учебник для вузов : в 2 ч. Ч. 1 / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк .— 6-е изд .— Москва : Физматлит, 2001 .— 648 с. 25 экз
4. Кузнецов Л.А. Сборник задач по высшей математике. Типовые расчеты : учеб. пособие / Л. А. Кузнецов . – Изд. 3-е, испр. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2005. — 240 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=539.
5. Черненко В.Д. Высшая математика в примерах и задачах. /В.Д. Черненко. СПб: Изд-во «Политехника», 2003. – 703 с. 103 экз

7.1.3. Методические разработки

1. Зенков А.В., Голикова Е.А. Дифференциальные уравнения и ряды: учебное пособие для студентов технологических специальностей /А.В. Зенков. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2008. 79 с.
2. Голикова Е.А., Соболева А.С. Дифференциальные уравнения и ряды в примерах и задачах: учебное пособие для технологических специальностей /Е.А. Голикова. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2009. 76 с.
3. Голикова Е.А., Зенков А.В. , Соболева А.С. Дифференциальные уравнения, ряды, несобственные интегралы и интегралы, зависящие от параметра: учебное пособие для физических специальностей физико-технического факультета/ Е.А. Голикова, Екатеринбург: УрФУ, 2010. 129 с.
4. Махнев А.А., Мельникова Н.В., Мельников Ю.Б. Определенные и несобственные интегралы. Интегралы, зависящие от параметра. Ряды. Учебное пособие для вузов по курсу «Математика». Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2001. 226 с.

7.2. Программное обеспечение

Издательская система LaTeX (свободное ПО)
Microsoft Office Standard 2013

7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://www.intuit.ru/> - Национальный открытый университет «ИНТУИТ».
2. <http://www.edu.ru> – Федеральный портал. Российское образование.
3. <http://edu.urfu.ru/> - Образовательный портал УрФУ.
4. <http://www.testor.ru/page.aspx> - Портал поддержки образования в Российской Федерации Testor.ru

7.4. Электронные образовательные ресурсы

1. УМК-Д №10838 Белоусова В.И., Ермакова Г.М. Алгебра, геометрия и теория дифференциальных уравнений.
<http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/10838>

2. УМК-Д № 10870 Голикова Е.А., Зенков А.В., Минькова Р.М., Михалева М.М., Чердынцева Г.А., Чуксина Н.В. Дополнительные главы матанализа.
<http://study.urfu.ru/Aid/ViewFiles/10870>

7.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации для преподавателя включают в себя следующее:

- 1) корректировку методики изложения курса: структуры и последовательности изложения материала; составление тестовых заданий, контрольных вопросов;
- 2) корректировку методики проведения практических занятий;
- 3) корректировку методики самостоятельной работы студентов;
- 4) корректировку структуры, содержания курса.

Рекомендации для студента включают в себя следующее:

- 1) посещение лекций, подготовка к практическим занятиям;
- 2) активную работу на практических занятиях;
- 3) выполнение индивидуальных заданий, расчетно-графических работ.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов,	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)

	в предсказуемо изменяющейся ситуации	непредсказуемо изменяющейся ситуации	
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Не предусмотрено.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания в составе контрольных работ

1. Найти общее решение или общий интеграл ДУ: $x^2 y' = y^2 + x y$,

2. Решить задачу Коши:
$$\begin{cases} y y'' = y'^2 + 15 y^2 \sqrt{x}, \\ y(0) = 1, \\ y'(0) = 0. \end{cases}$$

3. Найти общее решение $y'' - \frac{y'}{x} + \frac{y}{x^2} = \frac{2}{x}$.

4. Исследовать на абсолютную и условную сходимость:

a) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \sqrt{\ln^5 n}}$; b) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(\frac{3n-1}{3n+2} \right)^n$;

c) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{2^n}$; d) $\sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \frac{\pi}{2n^4}$

5. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+6)^n}{n^3+3}$.

6. Разложить в ряд Маклорена функцию $f(x) = (3+x)e^{-2x}$, найти область сходимости полученного ряда.

7. Найти 4 отличных от нуля члена разложения в степенной ряд решения дифференциального уравнения $y'' = x^2 y - 1$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 5$.

8. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:

a) $\int_1^{+\infty} \frac{\sqrt{x}}{(1+x)^2} dx$; б) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{1 - \cos 2x}$.

9. Исследовать на сходимость несобственные интегралы:

$$\text{а) } \int_0^{+\infty} \frac{\sin x}{x\sqrt{x}} dx; \quad \text{б) } \int_1^{\infty} \frac{dx}{2x + \sqrt[3]{x^2 + 1} + 5}.$$

10. Вычислить интеграл, используя теоремы о дифференцировании или интегрировании по параметру: $\int_0^{\infty} \frac{e^{-ax^2} - e^{-bx^2}}{x} dx, \quad a > 0, \quad b > 0.$

8.3.2. Примерные задания в составе расчетно-графических работ.

1. Найти общий интеграл (общее решение) ДУ:

$$\text{а) } e^{-s} \left(1 + \frac{ds}{dt} \right) = 1,$$

$$\text{б) } x^2 dy = (y^2 - xy + x^2) dx,$$

$$\text{в) } 2xy \frac{dy}{dx} - y^2 + x = 0,$$

$$\text{г) } \left(3x^2 \operatorname{tg} y - \frac{2y^3}{x^3} \right) dx + \left(\frac{x^3}{\cos^2 y} + 4y^3 + \frac{3y^2}{x^2} \right) dy = 0.$$

2. Найти частный интеграл (частное решение) ДУ:

$$\text{а) } x dt - \left(t - \sqrt{t^2 - x^2} \right) dx = 0, \quad t(1) = 1,$$

$$\text{б) } y + xy' = 3y^2 y', \quad y(1) = 1,$$

3. Решить ДУ высших порядков:

$$\text{а) } y'' + y' \operatorname{tg} x - \sin 2x = 0,$$

$$\text{б) } 1 + (y')^2 = 2y y'',$$

$$\text{в) } (y')^2 - y y'' = \frac{xy y'}{x^2 + 1},$$

$$\text{г) } y' y''' - 3y y'' = 0, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 1, \quad y''(0) = 1.$$

4. Решить ЛДУ:

$$\text{а) } y'' + 2y' + y = -e^{-x} + 2xe^x,$$

$$\text{б) } y'' + y = \cos x + \cos 2x, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0,$$

$$\text{в) } y'' + y' = (1 + e^x)^{-1},$$

$$\text{г) } x^2 y'' + 5xy' - 5y = 14x^2 - 15,$$

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не используются.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрено

8.3.6. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Дифференциальные уравнения первого порядка: понятие общего, частного решения. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных, линейных, Бернулли, уравнений в полных дифференциалах.
2. Дифференциальные уравнения высших порядков: понятие общего, частного решения. Уравнения, допускающие понижение порядка.
3. Однородные линейные дифференциальные уравнения высших порядков, свойства их решений. Структура общего решения.
4. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Структура общего решения.

5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.
6. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных для решения НЛДУ.
7. Несобственные интегралы первого рода (по бесконечному промежутку): определение, методы вычисления, признаки сходимости.
8. Несобственные интегралы второго рода (от неограниченных функций): определение, методы вычисления, признаки сходимости.
9. Числовой ряд, его сходимость, сумма.
10. Признаки сходимости знакоположительных рядов.
11. Знакопередающийся ряд, признак Лейбница. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости.
12. Ряды с комплексными членами.
13. Функциональные ряды и их свойства. Степенные ряды.
14. Ряды Тейлора и их применение к вычислению значений функции, к вычислению определенных интегралов, к решению дифференциальных уравнений.
15. Разложение периодической функции в тригонометрический ряд Фурье. Ряд Фурье для четной и нечетной функции. Разложение функции, заданной на отрезке в ряд Фурье.
16. Ряд Фурье в комплексной форме.
17. Спектральные характеристики периодической функции.
18. Собственные интегралы, зависящие от параметра: непрерывность, интегрирование, дифференцирование.
19. Несобственные интегралы, зависящие от параметра: понятие равномерной сходимости, теоремы о непрерывности, интегрировании и дифференцировании.
20. В- и Г- функции, их свойства.
21. Прямое и обратное преобразование Фурье, спектральные характеристики непериодической функции.

8.3.7. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации.

Не используются.

8.3.8. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля.

Не используются.

8.3.9. Интернет-тренажеры.

Не используются.

8.3.10 Примерные задания в составе расчетной работы

1. Пользуясь определением, найти сумму ряда $\frac{1}{1 \cdot 3} + \frac{1}{2 \cdot 4} + \frac{1}{3 \cdot 5} + \frac{1}{4 \cdot 6} + \dots$.
Вычислить частичные суммы S_n ряда для $n = 5, 10, 100$.
2. Исследовать на сходимость и абсолютную сходимость ряды:
а) $1 + \frac{1}{2\sqrt{2}} + \frac{1}{3\sqrt{3}} + \dots$, б) $3 - \frac{5}{1 \cdot 2} + \frac{7}{1 \cdot 2 \cdot 3} - \frac{9}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} + \dots$, в) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{\ln(n)}{n^2} + \frac{(-1)^n i}{n} \right)$.
3. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{3^n n \sqrt{n}}$. Вычислить с точностью $\varepsilon = 0,01$ сумму ряда в точках $2 \pm \frac{R}{5}$, где R – радиус сходимости ряда.
4. Разложить функцию $f(x) = xe^{2x}$ в ряд Маклорена. Определить область сходимости ряда.
5. Разложить функцию $f(x) = \frac{1}{x^2 + 4x + 2}$ в ряд Тейлора по степеням $x+2$ и найти область сходимости полученного ряда.

6. Найти круг сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(z+i)^n}{(2+3i)^{n+1}}$.

7. Можно ли почленно дифференцировать ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{arctg} \frac{x}{n^2}$?

8. Представить в виде степенного ряда решение дифференциального уравнения $y'' = y e^x$, удовлетворяющее начальным условиям $y|_{x=0} = 1$, $y'|_{x=0} = 0$. Найти три члена ряда.

9. Используя ряды, вычислить приближенно значение интеграла $\int_{0,1}^{0,3} \frac{dx}{1+x^4}$ с точностью

$\varepsilon = 10^{-3}$. Указать число членов ряда, взятых в частичную сумму для достижения нужной точности на верхнем и нижнем пределах интегрирования.

10. Разложить в ряд Фурье:

а) периодическую функцию с периодом $T = 2l$ (рис. 1),

б) функцию $f(x) = \begin{cases} \cos x, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 0, & \frac{\pi}{2} < x \leq \pi, \end{cases}$ заданную на

промежутке $(0, \pi)$, продолжая её четным или нечетным образом на $(-\pi, \pi)$. Построить график суммы полученного ряда.

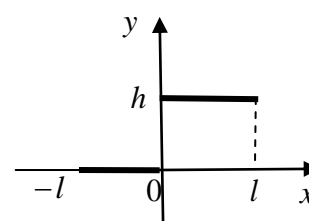


Рис. 1

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Специально оборудованные аудитории УрФУ с видеопроекционным комплексом на базе мультимедийного проектора и настольного ПК.

