

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Нововоронежский политехнический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НВПИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДЕНА:

Руководителем НВПИ НИЯУ МИФИ



« 17 » _____ 2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Дифференциальные уравнения. Теория рядов»

Направление подготовки: 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт оборудования АЭС

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Нововоронеж 2023 г.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 кредита, 144 часа.

***Контактная работа* 64 часов**

лекции 32 часа

практические занятия 32 часа

***Самостоятельная работа* 44 часа**

Форма отчётности:

экзамен 3 семестр

Курсы: 2

Семестры: 3

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины «Дифференциальные уравнения. Теория рядов» являются закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

Задачами дисциплины является: развитие математического мышления, воспитание достаточно высокой математической культуры, освоение обучающимися математических методов и основ математического моделирования в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Дифференциальные уравнения. Теория рядов» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплина «Дифференциальные уравнения. Теория рядов» изучается в 3 семестре.

Для освоения данной дисциплины требуется знание элементарной математики школьного курса.

Знания, полученные при изучении дисциплины, помогут студентам при изучении других дисциплин части программы: общей физики, технической механике, механике жидкости и газов, теории функций комплексного переменного, в научно-исследовательской работе и дипломном проектировании, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-1 Знать базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-1 Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физикоматематический аппарат

ОПК-1 Владеть математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общезначимых законов и принципов

УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах

УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи

УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

ПК-1 Способен к участию в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик

ПК-1 Знать методы прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих

в конкретных технических системах на основе существующих методик

ПК-1 Уметь разрабатывать методы прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик

ПК-1 Владеть методами прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик. Взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Практ. работы	Лаб. работы	В т.ч. в ИФ	Самостоятельная работа			
Семестр 3										

1	Дифференциальные уравнения.	1-9	18	18	-	10	23	4КР, 7ИТ	10ИДЗ	30
2	Теория рядов.	10-17	14	14	-	10	21	13КР	16ИТ	20
	Экзамен/зачет									50
	Итого за семестр	17	32	32	-	20	44			100

КР- контрольная работа, ИДЗ- индивидуальное домашнее задание, ИТ – интернет-тестирование

4.2. Содержание дисциплины

4.2.1 Наименование тем и их содержание лекционных занятий:

Вопросы, изучаемые на лекциях	Количество часов
<u>Раздел 1. Дифференциальные уравнения</u>	
Основные понятия теории дифференциальных уравнений.	2
Простейшие типы дифференциальных уравнений 1-го порядка	2
Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка.	2
Линейные дифференциальные уравнения высших порядков, их свойства. Структура общего решения.	2
Общее решение линейных однородных уравнений второго и выше порядков с постоянными коэффициентами.	2
Неоднородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Общее решение.	2
Метод вариации произвольных постоянных.	2
Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью 2 порядка.	2
Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью порядка n.	2
Итого:	18
<u>Раздел 2. Теория рядов.</u>	
Основные понятия. Сходимость и сумма ряда. Ряд из членов геометрической прогрессии. Необходимое условие сходимости ряда.	2
Ряды с положительными членами: Признаки сравнения. Ряды с положительными членами. Признак сходимости Даламбера.	2
Ряды с положительными членами. Радикальный признак Коши. Интегральный признак сходимости ряда	2
Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница, абсолютная и условная сходимость.	2
Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.	2
Ряды Тейлора и Маклорена.	2
Тригонометрические ряды Фурье.	2
Итого:	14
Всего часов:	32

4.2.2. Темы практических (семинарских) занятий:

Содержание практических занятий	Количество часов
---------------------------------	------------------

	аудиторных	срс
<u>Раздел 1. Дифференциальные уравнения</u>		
Интегралы, методы интегрирования при решении дифференциальных уравнений.	2	2
Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.	2	2
Дифференциальные уравнения первого порядка: однородные, линейные.	2	2
Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения Бернулли. Контрольная работа по теме: «ДУ первого порядка».	2	2
Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	2	3
Комплексные числа. Общее решение линейных однородных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	3
Метод вариации произвольных постоянных. Тест по теме: «Дифференциальные уравнения».	2	3
Общее решение линейных однородных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами.	2	3
Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.	2	3
Итого:	18	23
<u>Раздел 2. Теория рядов.</u>		
Числовые ряды, сходимость. Достаточный признак расходимости. Признаки сравнения.	2	3
Ряды с положительными членами. Признак сходимости Даламбера.	2	3
Ряды с положительными членами. Радикальный признак Коши. Интегральный признак сходимости ряда.	2	3
Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость.	2	3
Степенные ряды. Область сходимости.	2	3
Ряды Тейлора и Маклорена.	2	3
Тригонометрические ряды Фурье.	2	3
Итого:	16	21
Всего часов:	32	44

4.3 Организация самостоятельной работы студентов

Формы самостоятельной работы студентов	Количество часов
<u>Раздел 1. Дифференциальные уравнения.</u>	
обучающие Интернет-тренажеры	3
самостоятельное изучение части теоретического материала, которое, как правило, не вызывает затруднений и не нуждается в дополнительных комментариях лектора	9
выполнение самостоятельных заданий	11
итого	23
<u>Раздел 2. Теория рядов..</u>	
обучающие Интернет-тренажеры	3
выполнение самостоятельных заданий	9
самостоятельное изучение части теоретического материала, которое, как правило, не вызывает затруднений и не нуждается в дополнительных ком-	9

ментариях лектора	
итого	21
Всего:	44

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Дифференциальные уравнения. Теория рядов» используются различные образовательные технологии – аудиторские занятия проводятся в форме лекций и практических занятий по традиционной технологии. Аудиторские занятия осуществляются с использованием интерактивных технологий: проблемного изложения материала, а также коммуникативно-диалоговой технологии, предполагающих активизацию внимания студентов, вовлечение их в обсуждение излагаемых проблем, высказывание собственных точек зрения.

Проблемная лекция – начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Лекция строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. Обязателен диалог преподавателя и студента

Лекция визуализация учит студента преобразовывать устную и письменную информацию в визуальной форме; используются схемы, рисунки, чертежи и т.п., к подготовке которых привлекаются обучающиеся. Используется на этапе введения в новый раздел, тему.

Современные технологии обучения направлены на развитие и активизацию академической и творческой инициативы студентов, развитие их способности работать в коллективе, вести конструктивные диалоги и аргументированные дискуссии, общаться друг с другом и использовать при этом информационные технологии. Они предполагают создание в образовательной системе новых организационных форм учебной деятельности.

5.2. Информационные технологии

Активизируется деятельность студентов также путем применения информационных технологий, в частности мультимедийных средств обучения. Использование информационных технологий при организации различных форм контроля позволяет не только оценить уровень понимания материала, но и стимулировать рефлексивную деятельность студентов.

Для контроля усвоения студентом разделов данного курса и приема домашнего задания широко используются тестовые технологии- тестовый контроль, включая компьютерные программы; проведение Интернет-тестирования; использование Интернет-тренажеров; реализация кредитно-модульной технологии для активизации учебной деятельности

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студента является обязательным элементом учебного процесса подготовки специалистов. Самостоятельная работа

включает: подготовку к учебным занятиям; подготовку к прохождению текущих и итоговых форм контроля; выполнение индивидуальных домашних заданий, и контрольных работ; Интернет-тестирование, Интернет-тренажеры.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

6.1.1 Модели контролируемых компетенций

Оценочные средства для контроля по дисциплине направлены на проверку знаний и умений студентов, являющихся основой формирования у обучающихся компетенции:

ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-1 Знать базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-1 Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физикоматематический аппарат

ОПК-1 Владеть математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общезначимых законов и принципов

УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах

УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи

УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

ПК-1 Способен к участию в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик

ПК-1 Знать методы прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих

в конкретных технических системах на основе существующих методик

ПК-1 Уметь разрабатывать методы прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик

ПК-1 Владеть методами прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик. Взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.

6.1.2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			текущий	рубежный
1	Дифференциальные уравнения.	ОПК-1 ПК-1 УКЕ-1	4КР, 7ИТ	10ИДЗ
2	Теория рядов.	ОПК-1 ПК-1 УКЕ-1	13КР	16ИТ

Формами аттестации по дисциплине являются экзамен.

6.2. Оценочные средства для входной, текущей и промежуточной аттестации (аннотация).

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Самостоятельная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или отдельным ее составляющим.	Комплект самостоятельных заданий по вариантам
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Индивидуальные домашние задания	Система индивидуальных заданий, включающая решение типовых задач и задач повы-	Фонд индивидуальных домашних заданий

		шенного уровня, которые обучающийся выполняет внеаудиторно, позволяющая оценить уровень знаний студента по разделу	
--	--	--	--

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Шипачев В.С. Высшая математика. Полный курс [Текст] : учеб. для вузов / В. С. Шипачев ; ред. А. Н. Тихонов. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2015. - 607 с.
2. Мышкис, А.Д. Лекции по высшей математике [Электронный ресурс] / А.Д. Мышкис.— СПб. : Лань, 2009. — 689 с.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/281/>
3. Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по высшей математике [Электронный ресурс]: Типовые расчеты / Л.А. Кузнецов. — СПб.: Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/4549/>

б) Дополнительная литература:

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления [Текст]: учеб. пособие для вузов. В 2 т. Т.1/ Н. С. Пискунов. – Изд., стер. - М.: Интеграл- Пресс, 2005. – 416 с.
2. Пантелеев А.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пантелеев А.В., Якимова А.С., Рыбаков К.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2010.— 383 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9280>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты [Текст] : учеб. пособие / Л.А. Кузнецов 6-е изд., стер.- С-Пб.:Лань,2005.- 240с.

в) Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- <http://www.iprbookshop.ru> .— ЭБС «IPRbooks»
<http://e.lanbook.com> – ЭБС Лань

7.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Раздел(тема)	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания
1	Обыкновенные дифференциаль-	Тестовые задания по высшей матема-	Алексеева М.А., Батаков А.И.,	электронный ресурс

	ные уравнения	тике	Лисичкина О.М.	2015
		Дифференциальные уравнения. Индивидуальные задания и методические указания для их выполнения	Батаков А.И., Лисичкина О.М., Чабанова Н.И..	электронный ресурс 2014
2	Теория рядов.	Тестовые задания по высшей математике	Алексеева М.А., Батаков А.И., Лисичкина О.М.	электронный ресурс 2015

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами. Ее содержание представлено в локальной сети института и находится в режиме свободного доступа для студентов. Доступ студентов для тренинга по прохождению тестовых заданий и для самостоятельной подготовки осуществляется через компьютеры компьютерного класса.

Кабинет математики

Стол преподавателя;

Стул преподавателя;

Стол ученический –15 шт.;

Стул ученический –30 шт.;

Комплект мультимедийного оборудования:

мультимедиа-проектор, компьютер экран настенный

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по организации деятельности студентов по видам и формам занятий по дисциплине представлены в таблице:

Вид учебных занятий	Деятельность студента
лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно, фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. В случае необходимости сформулировать вопрос и задать его</p>

	преподавателю.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектами лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, изучение рекомендуемой литературы. Выполнение практических заданий, решение задач по алгоритму.
Контрольная работа	Знакомство с рекомендованной литературой, включая справочные издания, конспекты основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющимися основополагающими в теме. Анализ предложенных задач и их решение
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, с учебной литературой, подготовка ответов к вопросам коллоквиума.
Консультация	Раскрытие неясных элементов программного курса. Объяснение студентам материала, вызвавшего интерес на лекционных, практических, занятиях. Полная расшифровка понятий, полученных студентами в процессе всех видов учебных занятий. Индивидуальная помощь студентам, испытывающим отдельные затруднения при изучении учебной дисциплины. Помощь студентам в организации самостоятельной работы по изучению учебной дисциплины.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.