



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИСТ
И.Ю. Мезин

16.03.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Направление подготовки (специальность)
03.03.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль/специализация) программы
Информационные технологии в физике процессов и наноструктур

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 ФИЗИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014 г. № 937)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

10.03.2020 г., протокол № 7

Зав. кафедрой  С.И. Кадченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС

16.03.2020 г., протокол № 8

Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:
Зав. кафедрой Физики

 М.Б. Аркулис

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМИИ, канд. пед. наук  Е.А. Москвина

Рецензент:

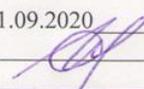
доцент кафедры уравнений математической физики ЮУрГУ,
канд. физ.-мат. наук

 Г.А. Закирова



Лист актуализации программы

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от 01.09.2020 2020 г. № 1
Зав. кафедрой  Ю.А.Извеков

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 2021 г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А.Извеков

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 2022 г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А.Извеков

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины дифференциальные уравнения сформировать в сознании студентов научное представление о построении математических моделей физических, химических, экономических, социальных и других явлений с помощью дифференциальных уравнений, дать необходимую информацию о способах решения дифференциальных уравнений, привить навыки нахождения решений дифференциальных уравнений.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данный курс является базовой частью дисциплин цикла Б1 в подготовке бакалавров по направлению 03.03.02 – «Физика».

Для изучения **дисциплины** необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения следующих дисциплин:

Математический анализ

Линейная алгебра

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут **необходимы** в ходе изучения

Уравнения математической физики

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Дифференциальные уравнения» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	
Знать	– свойства, формулы и теоремы об основных понятиях и доказательства некоторых из них; – основные определения и понятия моделирования;
Уметь	– применять основные понятия, их свойства, формулы и теоремы при решении примеров и задач; – отличать эффективное решение от неэффективного; – объяснять (выявлять и строить) типичные математические модели;
Владеть	– навыками правильного выбора свойств, формул и теорем для решения задач;

4. Структура, объём содержания дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 37 академических часов;
- аудиторная – 36 академических часов;
- внеаудиторная – 1 академический час
- самостоятельная работа – 35 академических часов;

Форма аттестации – зачет

Раздел/тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа			Вид самостоятельной работы	Формат текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции	
		Лекции	Лекции	Практические занятия				
1. Общая теория дифференциальных уравнений и систем								
1.1 Задачи, приводящие к понятиям дифференциального уравнения и систем. Общие понятия о дифференциальном уравнении и системах дифференциальных уравнений	4	2/2	И	2	3	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение	Проверка конспектов. Опрос, обсуждение. Проверка решений практических задач.	ОПК-2
1.2 Дифференциальные уравнения первого порядка однородные относительно переменных и уравнения		2	И	2/2	4	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение	Проверка конспектов. Опрос, обсуждение. Проверка решений практических задач.	ОПК-2

1.3 Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель	2		2/2 И	4	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение	Проверка конспектов. Опрос, обсуждение. Проверка решения практических задач.	ОПК-2	
1.4 Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка	2/1 И		2/1 И	4	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение	Проверка конспектов. Опрос, обсуждение. Проверка решения практических задач.	ОПК-2	
1.5 Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка	2		2/2 И	4	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной	Проверка конспектов. Опрос, обсуждение. Проверка решения практических задач. Проверка выполнения теста. Контрольная работа	ОПК-2	
Итого по разделу	10/7		10/7 И	19				
2. Задача Коши и краевые задачи								
2.1 Понятие задачи Коши. Теорема Пеано	4		2/2 И	2	4	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение	Проверка конспектов. Опрос, обсуждение. Проверка решения практических задач.	ОПК-2

2.2Методпоследовательныхприближенийрешениязадачи Коши	2/1 И	2/1 И	4	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной	Проверкаконспектов. Опрос,обсуждение. Проверкарешенияпрактическихзадач. ПроверкавыполненияИДЗ. Контрольная работа.	ОПК-2	
Итогопоразделу	4/	4/1	8				
3.Линейныеуравненияисистемы							
3.1Линейныеоднородныедифференциальныеуравнения-гопорядкаисвойстваихрешений.ОпределительВронского иегоприменение	2/1 И	2/1 И	4	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение	Проверкаконспектов. Опрос,обсуждение. Проверкарешенияпрактическихзадач.	ОПК-2	
3.2Структураобщегорешениянеоднородноголинейногодифференциальногоуравнения-гопорядкаРешениеоднородноголинейногодифференциальногоуравнения-гопорядкаспостояннымикоэффициентами	4	2/1 И	2/1 И	4	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной	Проверкаконспектов. Опрос,обсуждение. Проверкарешенияпрактическихзадач.	ОПК-2
Итогопоразделу	4/	4/2	8				
Итогозасеместр	1 8/	18/ 10	3 5		зачёт		
Итогоподисциплине	1 8/	18/ 10	3 5		зачет	ОПК-2	

5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к бакалавру.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция –

последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения –

организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности бакалавров.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Практическое занятие в форме практикума –

организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Интерактивные технологии –

организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе личностно значимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция –

провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-пресс-конференция.

Семинар-дискуссия –

коллективное обсуждение вопросов, проблемы, выявление мнений в группе по теме научного исследования аспирантов.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии –

организация образовательного процесса, основанная на применении программных средств технических средств работы с информацией по теме научно-исследовательской работы бакалавров.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Жукова, Г.С. Дифференциальные уравнения: учебник/Г.С. Жукова. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 504 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015970-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1072180> (дата обращения: 21.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Коган, Е.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения и вариационное исчисление: учебное пособие/ Е.А. Коган. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 293 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015817-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1058922> (дата обращения: 21.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

3.Пантелеева,А.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Практический курс: учебное пособие/ А.В.Пантелеев, А.С.Якимова, К.А.Рыбаков.-Москва:2020.-384с.-(Новая университетская библиотека).-ISBN978-5-98704-465-0.-Текст: электронный.-URL: <https://znanium.com/catalog/product/1213064> (датаобращения:21.10.2020).-Режим доступа: по подписке.

б)Дополнительная литература:

1.Ржевский,С.В.Высшая математикаIV: числовые и функциональные ряды; обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие/С.В.Ржевский.—Москва:ИНФРА-М,2019.—127с.-ISBN978-5-16-108268-3.-Текст: электронный.-URL: <https://znanium.com/catalog/product/1065259> (дата обращения:21.10.2020).-Режим доступа: по подписке.

2.Осадчий,Ю.М. Дифференциальные уравнения: учеб. пособие/ Ю.М.Осадчий.— Москва:ИНФРА-М,2019.—157с.-ISBN978-5-16-107965-2.-Текст:электронный.-URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039633> (дата обращения:21.10.2020).-Режим доступа: по подписке.

в)Методическиеуказания:

1.Веденяпин А.Д., Поливенко В.К. Практикум. Дифференциальные уравнения. В 2 частях. Часть 1. Дифференциальные уравнения первого порядка и приводящиеся к ним.-М.:Физматлит.-2008.-160с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=48196

2.Хасаншин Р.Х., Шахорин А.П., КосогоровА.В. Одношаговые методы численного решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений: метод. указания к выполнению лабораторных работ и подготовки к экзамену по курсу «Вычислительная физика»М.:МГТУ им. Н.Э. Баумана.-2012.- 59с.-Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58443

г)Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

НаименованиеПО	№договора	Срокдействиялицензии
MSWindows7Professional (дляклассов)	Д-1227-18от08.10.2018	11.10.2021
7Zip	свободнораспространяемоеПО	бессрочно
MSOffice2007Professional	№135от17.09.2007	бессрочно
AdobeReader	свободно распространяемоеПО	бессрочно
FARManager	свободно распространяемоеПО	бессрочно

Профессиональныебазыданныхиинформационныесправочныесистемы

Названиекурса	Ссылка
Электронная база периодических изданий EastViewInformationServices,ООО«ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL:https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL:https://scholar.google.ru/
Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL:http://window.edu.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Приложение 1

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Дифференциальные уравнения» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение самостоятельных и контрольных работ на практических занятиях.

Примерные аудиторные самостоятельные и контрольные работы:

Тест

1. Порядок дифференциального уравнения $3y'' - y' = x^5$ равен

- 1) 5 2) 1 3) 3 4) 2

2. Дано дифференциальное уравнение $y' = (k+1)x^2$, тогда функция $y' = (k+1)x^2$ является его решением при k равном...

- 1) 3 2) 0 3) 2 4) 1

3. Общий интеграл дифференциального уравнения $\frac{dy}{y^2} = x dx$ имеет вид

- 1) $\frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + C$ 2) $-\frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + C$ 3) $-\frac{1}{y} = x^2 + C$ 4) $y = \frac{x^2}{2} + C$

4. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения $y'' - 6y' + 9y = 0$ имеет вид:

- 1) $y = C_1 + C_2 e^{3x}$; 2) $y = C_1 + C_2 e^{-3x}$; 3) $y = C_1 e^{3x} + C_2 x e^{3x}$; 4) $y = C_1 e^{-3x} + C_2 x e^{-3x}$.

5. Дано дифференциальное уравнение $y'' + 5y' + 6y = 0$. Тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид

- 1) $1 + 5k + 6k^2 = 0$ 2) $k^2 + 5k + 6 = 0$ 3) $k^2 - 5k + 6 = 0$ 4) $k^2 - 5k - 6 = 0$

6. Частному решению линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' - 5y' + 6y = x + 1$ по виду его правой части соответствует функция

- 1) $Ax^2 + Bx$ 2) $e^{2x}(Ax + B)$ 3) $Ax + B$ 4) $Ae^{2x} + Be^{3x}$

7. Дифференциальное уравнение $y' = (x^3 - 2)y^2$ является:

- 1) однородным дифференциальным уравнением;
2) дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными;
3) линейным неоднородным дифференциальным уравнением первого порядка;
4) уравнением Бернулли.

Контрольные работы

№	Вариант 12.1	Вариант 12.2	Вариант 12.3
Решить дифференциальные уравнения:			
1	$2xy' + y^2 = 1$	$x^2(dy - dx) = (x + y) y dx$	$x^2y' - 2xy = 3y$
2	$x^2y' = y(x + y)$	$(1 - x^2) dy + xy dx = 0$	$x - \frac{y}{y'} = \frac{2}{y}$
3	$x^2y^2y' + 1 = y$	$(x + 2y^3) y' = y$	$x^2y'' = (y')^2$
4	$y'' + (y')^2 = 2e^{-y}$	$(x + y)^2y' = 1$	$y - y' = y^2 + xy'$
5	$y'(x - y^2) = 1$	$y''(e^x + 1) + y' = 0$	$\frac{y - xy'}{x + yy'} = 2$
Найти решения дифференциальных уравнений, удовлетворяющие указанным условиям:			
6	$y'\sqrt{x} = \sqrt{y-x} + \sqrt{x},$ $y(0)=1$	$y'' + 4y = 5e^x,$ $y(0) = 0, y'(0) = 3$	$2(x - y^2) dy = y dx,$ $y(1) = 1$
7	$y'' - 2y' = x^2 - 1,$ $y(0) = 0, y'(0) = 9/4$	$x(x + 1)(y' - 1) = y,$ $y(1) = 0,5$	$y'' + 9y = 15\sin 2x,$ $y(0) = -7,$ $y'(0) = 0$

ИДЗ

№ Варианта	Задача Коши	Точное решение
1	$y'' + y - \sin 3x = 0$ $y(0) = 1$ $y'(0) = 1$ $x \in [0,1], h = 0.1$	$y = \cos x + \frac{11}{8} \sin x - \frac{\sin 3x}{8}$
2	$y'' + y - 2 \cos x = 0$ $y(0) = 1$ $y'(0) = 0$ $x \in [0,1], h = 0.1$	$y = x \sin x + \cos x$
3	$y'' - 2y - 4x^2 e^{x^2} = 0$ $y(0) = 3$ $y'(0) = 0$ $x \in [0,1], h = 0.1$	$y = e^{x^2} + e^{x\sqrt{2}} + e^{-x\sqrt{2}}$
4	$x^2 y'' - x(x^2 - 1)y' - (x^2 + 1)y = 0$ $y(1) = 1 + e^{1/2}$ $y'(1) = 2e^{1/2} - 1$ $x \in [1,2], h = 0.1$	$y = \frac{1}{x}(1 + e^{x^2/2})$
5	$y'' - (1 + 2tg^2 x)y = 0$ $y(0) = 1$ $y'(0) = 2$ $x \in [0,1], h = 0.1$	$y = \frac{1}{\cos x} + \sin x + \frac{x}{\cos x}$
6	$y'' + 4xy' + (4x^2 + 2)y = 0$	$y = (1 + x)e^{-x^2}$

	$y(0) = 1$ $y'(0) = 1$ $x \in [0,1], h = 0.1$	
7	$y'' - 4xy' + (4x^2 - 2)y = 0$ $y(0) = 1$ $y'(0) = 1$ $x \in [0,1], h = 0.1$	$y = (1+x)e^{x^2}$
8	$y'' - 4xy' + (4x^2 - 3)y - e^{x^2} = 0$ $y(0) = 1$ $y'(0) = 0$ $x \in [0,1], h = 0.1$	$y = (e^x + e^{-x} - 1)e^{x^2}$
9	$y'' - \left(\frac{1}{x^{1/2}}\right)y' + \left(\frac{1}{4x^2}\right)(x + x^{1/2} - 1)y = 0$ $y(1) = 2e$ $y'(1) = 2e$ $x \in [1,2], h = 0.1$	$y = \left(x^2 + \frac{1}{x}\right)e^{x^{1/2}}$
10	$y'' + y'tg(x) + y \cos^2 x = 0$ $y(0) = 0$ $y'(0) = 1$ $x \in [0,1], h = 0.1$	$y = \cos(\sin x) + \sin(\cos x)$

Приложение 2

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>ОПК-2: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей</p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – свойства , формулы и теоремы об основных понятиях и доказательства некоторых из них; – основные определения и понятия моделирования; 	<p>Примерный перечень вопросов к зачету:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения (о распаде радиоактивного вещества). – Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения (о нахождении траектории снаряда). – Общие понятия о дифференциальном уравнении и его решении. – Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. – Дифференциальные уравнения первого порядка однородные относительно переменных x и y. – Дифференциальные уравнения первого порядка, приводящиеся к однородным относительно переменных x и y. – Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. – Уравнение Бернулли. – Уравнения в полных дифференциалах. – Интегрирующий множитель. – Оператор сжатия в полном метрическом пространстве (интегральный оператор). – Теорема о неподвижной точке оператора сжатия (существование). – Теорема о неподвижной точке оператора сжатия (единственность). – Применение оператора сжатия к решению дифференциальных уравнений 1-го порядка. – Особые точки дифференциального уравнения (узел). – Особые точки дифференциального уравнения (центр). – Особые точки дифференциального уравнения (фокус). – Особые точки дифференциального уравнения (седло). – Особые точки дифференциального уравнения (дикритический узел). – Особые решения дифференциального уравнения (определения, отыскание, любые 2 примера). – Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. – Линейные дифференциальные уравнения второго порядка и свойства их решений.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> – Решение однородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами ($D > 0$). – Решение однородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами ($D = 0$). – Решение однородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами ($D < 0$). – Решение неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. – Решение неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью, являющейся суммой функций специального вида. – Метод вариации произвольных постоянных. – Уравнение Эйлера. – Составление дифференциального уравнения колебаний материальной точки. – Исследование решений однородного уравнения затухающих колебаний материальной точки при $D > 0$. – Исследование решений однородного уравнения затухающих колебаний материальной точки при $D = 0$. – Решение уравнения вынужденных колебаний материальной точки и его исследование. – Системы дифференциальных уравнений и способы их решений.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – применять основные понятия, их свойства, формулы и теоремы при решении примеров и задач; – отличать эффективное решение от неэффективного; – объяснять (выявлять и строить) типичные математические модели; 	<p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чему равен порядок дифференциального уравнения $3y'' - y' = x^5$? 2. Дано дифференциальное уравнение $y' = (k + 1)x^2$. Тогда при каком значении k функция $y' = (k + 1)x^2$ является его решением. 3. Найти общий интеграл дифференциального уравнения $\frac{dy}{y^2} = x dx$. 4. Найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения $y'' - 6y' + 9y = 0$. 5. Дано дифференциальное уравнение $y'' + 5y' + 6y = 0$. Записать соответствующее ему характеристическое уравнение.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыкам и правильного выбора свойств, формул и теорем для решения задач; – навыкам и методиками 	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи, приводящие к понятиям дифференциального уравнения и систем дифференциальных уравнений. 2. Исследование свободных колебаний материальной точки с помощью дифференциальных уравнений. 3. Исследование вынужденных колебаний материальной точки с помощью дифференциальных уравнений.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>математического моделирования обобщения результатов решения задач;</p> <p>– способа ми оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</p> <p>– возможностью междисциплинарного применения полученных выводов.</p>	<p>4. Методами Эйлера, Рунге-Кутты и Адамса 4-го порядка решить задачу Коши для ОДУ 2-го порядка на указанном отрезке. Полученное численное решение сравнить с точным. Определить погрешность решения.</p> <p>Задача Коши:</p> $y'' + y - \sin 3x = 0,$ $y(0) = 1$ $y'(0) = 1$ $x \in [0,1], h = 0.1$ <p>Точное решение: $y = \cos x + \frac{11}{8} \sin x - \frac{\sin 3x}{8}.$</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Дифференциальные уравнения» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Критериями успешного освоения программы курса являются:

- умение интерпретировать понятия и утверждения, применять к решению задач изученную теорию;
- усвоение методов и приемов решения основных задач дисциплины;
- приобретение навыков работы с наиболее часто встречающимися объектами дифференциальных уравнений;
- знание основных теоретических положений, формулировок и доказательств ряда теорем.

Показатели и критерии оценивания зачета(в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

- на оценку **«зачтено»** – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;
- на оценку **«не зачтено»** – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.