

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.30  
(шифр дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Дифференциальные уравнения**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
01.03.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль)  
Компьютерные технологии и математическое моделирование

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	3	Итого
Форма контроля	зачет	
<b>Вид занятий</b>		
Лекции	16	16
Лабораторные		
Практические	32	32
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	48,25	48,25
Самостоятельная работа	95,75	95,75
Контроль		
<b>Итого</b>	144	144

Рабочую программу составил(и):

старший преподаватель Института цифровых технологий, Лисовская М.Г.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана  
направления подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2030 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании института цифровых технологий

---

(протокол заседания № 1 от «5» сентября 2025 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель – ознакомить студентов с начальными навыками математического моделирования; показать возникающие трудности при переходе от реального объекта к его математической идеализации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса)– «Математическое и компьютерное моделирование», «Разработка приложений на платформе Java», «Разработка приложений на платформе Net».

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3 Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	ПК-3.1 Знает основы разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Знать: основы разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения  Уметь: использовать методы разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения  Владеть: навыками использования методов разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения
	ПК-3.2 Умеет использовать знания в разработке и применении алгоритмических и программных	Знать: методы разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	решений в области системного и прикладного программного обеспечения	<p>Уметь: использовать знания в разработке и применении алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</p> <p>Владеть: навыками разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</p>
	ПК-3.3 Владеет навыками разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	<p>Знать: методы разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</p> <p>Уметь: использовать знания в разработке и применении алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</p> <p>Владеть: навыками разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Диф. Уравнения первого порядка	Лек 1	Тема 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	3	2		—	
	Лек 2	Тема 2. Интегрирование дифференциальных уравнений первого порядка.	3	2		—	
	Лек 3	Тема 3. Однородные дифференциальные уравнения и уравнения, приводящиеся к однородным уравнениям. Линейные дифференциальные уравнения и приводимые к ним: уравнения Бернулли и Риккати.	3	2		—	
	Лек 4	Тема 4. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Простейшие случаи нахождения интегрирующего множителя.	3	2		—	
	СР	Подготовка к практическим занятиям №1-8, изучение материалов лекций №1-4, подготовка к контрольной №1	3	45		—	
	Пр 1	Основные понятия. Поле направлений, изоклины. Простейшие дифференциальные уравнения.	3	2		—	
	Пр 2	Уравнения с разделяющимися переменными и уравнения, приводящиеся к ним. Работа в малых группах.	3	2		—	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр 3	Однородные функции. Приведение однородного уравнения к уравнению с разделяющимися переменными. Уравнения, приводящиеся к однородным уравнениям.	3	2		—	Отчет по практической работе 2
	Пр 4	Интегрирование однородных линейных уравнений. Интегрирование неоднородных линейных уравнений, метод вариации произвольной постоянной.	3	2		—	
	Пр 5	Уравнения Бернулли. Работа в малых группах.	3	2		—	
	Пр 6	Необходимые и достаточные условия для уравнения в полных дифференциалах. Общий метод решения. Интегрирующий множитель.	3	2		—	
	Пр 7	Метод введения параметра Уравнения Лагранжа и Клеро. Особые решения.	3	2		—	
	Пр 8	Контрольная работа №1			20		Контрольная работа

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 2. Диф. Уравнения высших порядков	Лек 5	Тема 5. Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение, структура фундаментальной системы решений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка, свойства решений, принцип суперпозиции. Структура общего решения.	3	2		—	
	Лек 6	Тема 6. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью, метод неопределённых коэффициентов нахождения частных решений. Решение неоднородных уравнений методом вариации постоянных.	3	2		—	
	Пр 9	Уравнения, допускающие понижение порядка: уравнения, не содержащие искомую функцию; уравнение, не содержащее независимое переменное. Другие способы понижения порядка. Работа в малых группах.	3	2		—	
	Пр 10	Линейно независимые функции, определитель Вронского, общее решение линейного однородного уравнения и неоднородного уравнения n-го порядка. Линейные уравнения 2-го порядка с переменными коэффициентами, формула Остроградского-Лиувилля.	3	2		—	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 3. Системы Дифференциальных уравнений	Пр 11	Характеристическое уравнение Фундаментальная система решений в случае различных действительных и комплексных корней характеристического уравнения, случай кратных корней. Общее решение, задача Коши.	3	40		—	Контрольная работа
	Пр 12	Контрольная работа №2	3	2	20	—	
	Лек 7	Нормальные системы дифференциальных уравнений ,основные понятия и определения. Задача Коши, теорема существования и единственности. Системы линейных дифференциальных уравнений в нормальной и векторной форме. Линейный дифференциальный оператор ,свойства решений однородной линейной системы. Линейно независимые решения, определитель Вронского. Фундаментальная система решений, общее решение однородной линейной системы.	3	2		—	
	Лек 8	Свойство решения, структура общего решения неоднородной системы. Принцип суперпозиции. Приведение интегрирования неоднородной системы к интегрированию однородной системы, если известно её частное решение. Метод вариации произвольных постоянных.	3	2		—	



Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр 13	Метод исключения неизвестных функций, нахождение интегрируемых комбинаций. Линейные системы. Работа в малых группах.	3	2		—	
	Пр 14	Сведение системы к одному уравнению более высокого порядка.	3	2		—	
	Пр 15	Свойство решения, структура общего решения неоднородной системы.	3	2		—	
	Пр 16	Контрольная работа №3	3	2	25	—	Контрольная работа
	СР	Подготовка к индивидуальному домашнему заданию	3	50,75		—	
	ИДЗ	Индивидуальное домашнее задание	3	2	25		ИДЗ
	ПА	Промежуточная аттестация	3	0,35		—	
	Псщ.		3		10		
	Контроль	Зачет	3	35,65	100		Итоговый тест

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Итого:				144			

**Схема расчета итогового балла: по накопительному рейтингу**  
Текущий рейтинг + Результат итогового теста и все делится на 2

## **5. Образовательные технологии**

В рамках изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий:

- технология традиционного обучения: лекции и практические работы, самостоятельная работа;
- технология проектного обучения: реализация и защита отчетов по практическим работам;
- интерактивные технологии: работа в малых группах.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

В ходе лекционных занятий задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и выпускных квалификационных работ.

### **6.2. Рекомендации по подготовке к зачету**

Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Необходимо ориентировать обучающихся на систематическую подготовку к занятиям в течении семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ПК-3	Тестовые задания 1- 757 Вопросы к зачету 1-80 Контрольные работы №1-3 Индивидуальное домашнее задание

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Комплект заданий для индивидуального домашнего задания

(наименование оценочного средства)

**Тема:** Дифференциальные уравнения первого порядка.

Задание 1.  $4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx;$

Задание 2.  $y' = \frac{x + 2y - 3}{2x - 2}.$

Задание 3.  $y' + xy = (1 + x)e^{-x} y^2, y(0) = 1.$

Задание 4.  $3x^2 e^y dx + (x^3 e^y - 1) dy = 0;$

Задание 5.  $y = 2xy' + \ln y'.$

**Тема:** Дифференциальные уравнения высших порядков.

Задание 1.  $y''' x \ln x = y''.$

Задание 2.  $4y^3 y'' = y^4 - 1, y(0) = \sqrt{2}, y'(0) = \frac{1}{2\sqrt{2}}.$

Задание 3.  $y''' - 4y'' + 5y' - 2y = (16 - 12x)e^{-x};$

Задание 4.  $y'' + 2y' = 4e^x (\sin x + \cos x);$

Задание 5.  $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = x + 3y, \\ \frac{dy}{dt} = x + 3y. \end{cases}$

**Тема:** Системы дифференциальных уравнений.

Задание 1.  $\begin{cases} \frac{dy}{dx} = 2xy^2, \\ \frac{dz}{dx} = \frac{z - x}{x}. \end{cases}$

$$\text{Задание 2. } \begin{cases} \dot{x} = -5x - 2y - 2z, \\ \dot{y} = 10x + 4y + 2z, \\ \dot{z} = 2x + y + 3z. \end{cases}$$

$$\text{Задание 3. } \begin{cases} \dot{x} = -2x - y + 37 \sin t, \\ \dot{y} = -4x - 5y. \end{cases}$$

$$\text{Задание 4. } y'' + 2y' = 4e^x (\sin x + \cos x);$$

**Критерии оценки** за контрольные работы, ИДЗ:

Формы текущего контроля	Критерии и нормы оценки
Индивидуальное домашнее задание	<p>25 баллов – задание выполнено в полном объёме без замечаний</p> <p>20 баллов – задание выполнено в полном объёме, присутствуют замечания</p> <p>17 баллов – задание выполнено в объёме 70%, замечаний нет.</p> <p>15 баллов – задание выполнено в объёме 70%, присутствуют замечания.</p> <p>12 баллов – задание выполнено в объёме 50%, замечаний нет.</p> <p>10 баллов – задание выполнено в объёме 50%, присутствуют замечания.</p> <p>7 баллов - задание выполнено в объёме менее 50%, замечаний нет.</p> <p>3 балла – задание выполнено в объёме менее 50%, присутствуют замечания.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено.</p>
Контрольная работа	<p>25 баллов – задание выполнено в полном объёме без замечаний</p> <p>20 баллов – задание выполнено в полном объёме, присутствуют замечания</p> <p>17 баллов – задание выполнено в объёме 70%, замечаний нет.</p> <p>15 баллов – задание выполнено в объёме 70%, присутствуют замечания.</p> <p>12 баллов – задание выполнено в объёме 50%, замечаний нет.</p> <p>10 баллов – задание выполнено в объёме 50%, присутствуют замечания.</p> <p>7 баллов - задание выполнено в объёме менее 50%, замечаний нет.</p> <p>3 балла – задание выполнено в объёме менее 50%, присутствуют замечания.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено.</p>

### 7.2.2. Комплект заданий для ИДЗ

Задание 1. Найти общий интеграл дифференциальных уравнений:

$$1) 4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx;$$

$$2) y' = \frac{y^2}{x^2} + 4 \frac{y}{x} + 2;$$

$$3) \quad y' = \frac{x + 2y - 3}{2x - 2}.$$

Задание 2. Найти решение задачи Коши:

$$1) \quad y' - \frac{y}{x} = x^2, y(1) = 0;$$

$$2) \quad y^2 dx + \left( x + e^{\frac{2}{y}} \right) dy = 0, \frac{y}{x} = e = 2;$$

$$3) \quad y' + xy = (1 + x)e^{-x} y^2, y(0) = 1.$$

Задание 3. Найти общий интеграл дифференциального уравнения:

$$1) \quad 3x^2 e^y dx + (x^3 e^y - 1) dy = 0;$$

$$2) \quad y''' x \ln x = y''.$$

Задание 4. Найти решение задачи Коши:

$$4y^3 y'' = y^4 - 1, y(0) = \sqrt{2}, y'(0) = \frac{1}{2\sqrt{2}}.$$

Задание 5. Найти общее решение дифференциальных уравнений

$$1) \quad y''' + 3y'' + 2y' = 1 - x^2;$$

$$2) \quad y''' - 4y'' + 5y' - 2y = (16 - 12x)e^{-x};$$

$$3) \quad y'' + 2y' = 4e^x (\sin x + \cos x);$$

$$4) \quad y'' - 2y' = 2 \cos 2x.$$

Задание 5. Найти линию, проходящую через точку  $M_0(15;1)$  и обладающую тем свойством, что в любой ее точке  $M$  нормальный вектор  $\overline{MN}$  с концом на оси  $OY$  имеет длину, равную 25, и образует острый угол с положительным направлением оси  $OY$ .

Задание 6. Проинтегрировать уравнение:  $y = 2xy' + \ln y'$

Задание 7. Найти решение задачи Коши

$$y'' + \pi^2 y = \pi^2 / \cos \pi x, y(0) = 3, y'(0) = 0$$

Задание 8. Решить систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = x + 3y, \\ \frac{dy}{dt} = x + 3y \end{cases}$$

Задание 9. Для данного дифференциального уравнения методом изоклин построить интегральную кривую, проходящую через точку  $M(1,2)$ :  $y' = y - x^2$ .

### 7.2.3. Образцы тестовых заданий

## Модуль I. Дифференциальные уравнения первого порядка

### Тема 1.1. Введение

1. Из приведенных уравнений дифференциальными являются:

- ☐  $\frac{dx}{dt} = -kx$
- ☐  $y^2 + x^2 = 5$
- ☐  $x^2 + 2x + 1 = 0$

2. Порядок дифференциального уравнения - это:

- ☐ максимальная степень входящей в уравнение неизвестной функции
- ☐ максимальный порядок входящей в уравнение производной
- ☐ максимальная степень входящего в уравнение аргумента
- ☐ количество операций при его решении

3. Решение дифференциального уравнения  $y' = f(x, y)$  - это:

- ☐ неявно заданная функция  $f(x, y) = C$
- ☐ дифференцируемая функция, которая при подстановке в исходное уравнение обращает его в тождество
- ☐ функция  $y = const$
- ☐ функция  $\varphi(x) = \int f(x, y(x))dx + C$

4. Сколько частных решений имеет дифференциальное уравнение  $y' = f(x, y)$  :

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 7
- ☐ бесконечное множество

5. Интегральная кривая дифференциального уравнения  $y' = f(x, y)$  - это:

- ☐ график функции  $f(x, y) = C$
- ☐ график функции, являющейся решением дифференциального уравнения
- ☐ кривая, которая в любой точке  $(x_0, y_0)$  имеет касательную с угловым коэффициентом  $k = f(x_0, y_0)$
- ☐ нет такого понятия

### Тема 1.2. Интегральные кривые

6. Интегральные кривые дифференциального уравнения  $y' = x^2 + y^2 + 1$  пересекают ось ОХ в начале координат под углом:

- ☐  $1^\circ$

- ☐  $\pi/4$
- ☐  $\pi/2$
- ☐ нельзя определить

7. Угол между интегральными кривыми дифференциальных уравнений

$y' = y^2$  и  $y' = x - y$  в точке  $M(2, 1)$  равен:

- ☐  $3^\circ$
- ☐  $\arctg 3$
- ☐  $0^\circ$
- ☐ нельзя определить

8. Интегральные кривые дифференциального уравнения  $y' = -\frac{1}{y^2 - x}$  пересекают ось OX в точке  $M(1;0)$  под углом:

- ☐  $1^\circ$
- ☐  $\pi/4$
- ☐  $\pi/2$
- ☐ нельзя определить

9. Интегральные кривые дифференциального уравнения  $y' = \frac{xy+1}{x^2+y^2}$  пересекают ось OX в точке  $M(1;0)$  под углом:

- ☐  $1^\circ$
- ☐  $\pi/4$
- ☐  $\pi/2$
- ☐ нельзя определить

10. Интегральные кривые дифференциального уравнения  $y' = y^3 e^x - 2y + 1$  пересекают ось OX в начале координат под углом:

- ☐  $1^\circ$
- ☐  $\pi/4$
- ☐  $\pi/2$
- ☐ нельзя определить

### Тема 1.3. Уравнения с разделяющимися переменными

11. Частным решением дифференциального уравнения  $y' = y^2 - y$  является функция:

- ☐  $y = x$
- ☐  $y = 1$



- ☐  $y = e^x$
- ☐  $y = \cos x$

12. Решением задачи Коши  $(y')^2 = 4y$ ,  $y(1) = 1$  является функция:

- ☐  $y = (x + C)^2$
- ☐  $y = x^3$
- ☐  $y = x^2$
- ☐  $y = x$

13. Решением задачи Коши  $y' = \frac{1}{x}$ ,  $y(1) = 1$  является функция:

- ☐  $y = \ln|x| + C$
- ☐  $y = \ln|x|$
- ☐  $y = -1/x^2$
- ☐  $y = \ln|x| + 1$
- ☐  $y = -1/x^2 + 2$

14. Множеством решений дифференциального уравнения  $y \cdot y' = -2x$  есть семейство:

- ☐ прямых
- ☐ парабол
- ☐ эллипсов
- ☐ гипербол

15. Выбрать функцию, которая удовлетворяет данному уравнению  $xy' = 2y$

- ☐  $y = 5x^2$
- ☐  $y = x^3$
- ☐  $y = x^2$
- ☐  $y = x^5$

#### Темы письменных работ<sup>1</sup>

№ п/п	Темы
1	Интегральные кривые на плоскости.
2	Дифференциальные уравнения высших порядков.
3	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
4	Линейные системы дифференциальных уравнений.

<sup>1</sup>Заполняется если дисциплиной предусмотрены письменные, в т.ч. курсовые работы/проекты/РГР.

### **Краткое описание и регламент выполнения**

Студентам следует:

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и другие источники;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по рассмотренному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться студентом на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

### **Критерии оценки:**

25 баллов - полностью выполнено задание. 15 баллов - задание выполнено на 75%. 10 баллов - задание выполнено на 50%. 5 баллов - задание выполнено на 25%. 0 баллов - не выполненное задание.

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

№ п/п	Вопросы
1	Прикладное значение обыкновенных дифференциальных уравнений как важнейшего аппарата исследования задач естествознания и техники.
2	Физические и другие естественнонаучные задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
3	Построение математических моделей.
4	Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальное уравнение. Решение. Поле направлений. Интегральные кривые. Задача Коши. Общее решение.
5	Метод изоклин.
6	Метод последовательных приближений.
7	Элементарные приемы интегрирования.
8	Уравнения с разделяющимися переменными и сводящиеся к ним.
9	Понятие общего интеграла.
10	Однородные уравнения $I$ –го порядка.
11	Уравнения, приводящиеся к однородным.
12	Линейные уравнения $I$ – го порядка. Метод вариаций постоянных.
13	Решение линейного уравнения $I$ – го порядка методом Лагранжа.
14	Уравнение Бернулли.
15	Уравнение в полных дифференциалах.
16	Интегрирующий множитель.
17	Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной.
18	Уравнения вида $f(y, y') = 0$ и $f(x, y') = 0$ .
19	Уравнение Лагранжа.
20	Уравнение Клеро.
21	Уравнение Риккати.
22	Составление дифференциальных уравнений семейств линий.
23	Задачи на траектории.
24	Особые решения.
25	Уравнения первого порядка. Ломаные Эйлера. Теорема о существовании решения.
26	Теорема о единственности решения.
27	Дифференциальные уравнения $n$ –го порядка. Основные понятия и определения.
28	Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
29	Методы решения уравнений $n$ –го порядка.
30	Линейная независимость функций.
31	Дифференциальный многочлен и его свойства.
32	Характеристический многочлен и его свойства.
33	Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами.
34	Общий метод решения линейного дифференциального уравнения порядка $n$ с постоянными коэффициентами.
35	Решение задачи Коши для линейного дифференциального уравнения с постоянными

	коэффициентами.
36	Свойства решений линейного однородного уравнения с постоянными коэффициентами. Связь корней характеристического уравнения с решениями этого уравнения.
37	Свойства общего решения линейного однородного уравнения с постоянными коэффициентами.
38	Методы нахождения частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами.
39	Уравнения Эйлера.
40	Линейные уравнения с переменными коэффициентами.
41	Метод Лагранжа.
42	Составление дифференциального уравнения по заданной фундаментальной системе решений.
43	Метод изоклин для дифференциальных уравнений второго порядка.
44	Интегрирование дифференциальных уравнений при помощи рядов.
45	Системы дифференциальных уравнений. Сведение к нормальной системе.
46	Приближения Пикара. Теорема о существовании и единственности решений.
47	Продолжимость решений.
48	Структура общего решения. Определитель Вронского.
49	Нормальные линейные системы с постоянными коэффициентами. Метод исключения.
50	Общее решение нормальной, линейной однородной системы с постоянными коэффициентами.
51	Теорема Жордана.
52	Метод вариаций произвольных постоянных для решения линейных неоднородных уравнений.
53	Метод вариаций произвольных постоянных для систем линейных неоднородных уравнений.
54	Решение системы для корней вида: $K_1 \neq K_2, K_1, K_2 \in \mathbb{R}$ .
55	Решение системы для корней вида: $K_{1,2} = p \pm qi, q \neq 0$
56	Решение системы для корней вида: $K_{1,2} = \pm qi, p = 0$
57	Решение системы для корней вида: $K_1 = K_2, K_1, K_2 \in \mathbb{R}$
58	Общие сведения о преобразовании Лапласа.
59	Применение преобразования Лапласа к решению задачи Коши линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
60	Применение преобразования Лапласа к решению систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
61	Краевые задачи.
62	Функция Грина.
63	Решение неоднородной краевой задачи.
64	Устойчивость по Ляпунову. Основные понятия и определения.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр <sup>2</sup>	Форма проведения промежуточной аттестации <sup>3</sup>	Критерии и нормы оценки <sup>4</sup>	
4	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	- рейтинговый балл 40-100
		«не зачтено»	- рейтинговый балл 0-39

---

<sup>2</sup> Если дисциплина реализуется несколько семестров, то семестры указываются в одной таблице по порядку.

<sup>3</sup> Указывается форма контроля (зачет, зачет с оценкой, экзамен) и в скобках форма проведения (устно, письменно, по накопительному рейтингу (для дисциплин, реализуемых с БРС)).

<sup>4</sup> Если форма контроля «зачет», то оставить только строки с отметками о зачете, если форма контроля – «зачет с оценкой» или «экзамен», то оставить только строки с оценками.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС <sup>5</sup>
1	Жабко А. П.	Дифференциальные уравнения и устойчивость.	учебник	2019	ЭБС "Лань"
2	Альсевич Л. А.	Дифференциальные уравнения	учебное пособие	2018	ЭБС "IPRbooks"
3	Зайцев В. Ф.	Дифференциальные уравнения	учебное пособие	2018	ЭБС "Лань"

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Асташова И. В.	Дифференциальные уравнения	учебник	2020	ЭБС "IPRbooks"

---

<sup>5</sup> Указывается количество экз. для печатных изданий, для электронных изданий – наименование ЭБС.

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем<sup>6</sup>

№ пп	Наименование	Ссылка
1	«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a> .
2	Научная электронная библиотека:	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> .
3	Электронная библиотечная система IPRbooks:	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> .
4	Федеральная университетская компьютерная сеть России:	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a> .

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	OfficeStandart	Бессрочная

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).	30 посадочных мест, (Стол ученический двухместный (моноблок) – 15 шт.), стол преподавательский -1 шт., стул - 2шт., доска аудиторная(меловая) - 1 шт.

<sup>6</sup> Базы данных и информационные справочные системы должны быть актуальны.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	70 посадочных мест, (Стол ученический двухместный (моноблок) – 35 шт.), стол преподавательский-1 шт., стул - 2шт., доска аудиторная(меловая)-1 шт.
3	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Стол ученический-26 шт., стул-26 шт., компьютер с выходом в сеть интернет-16 шт.